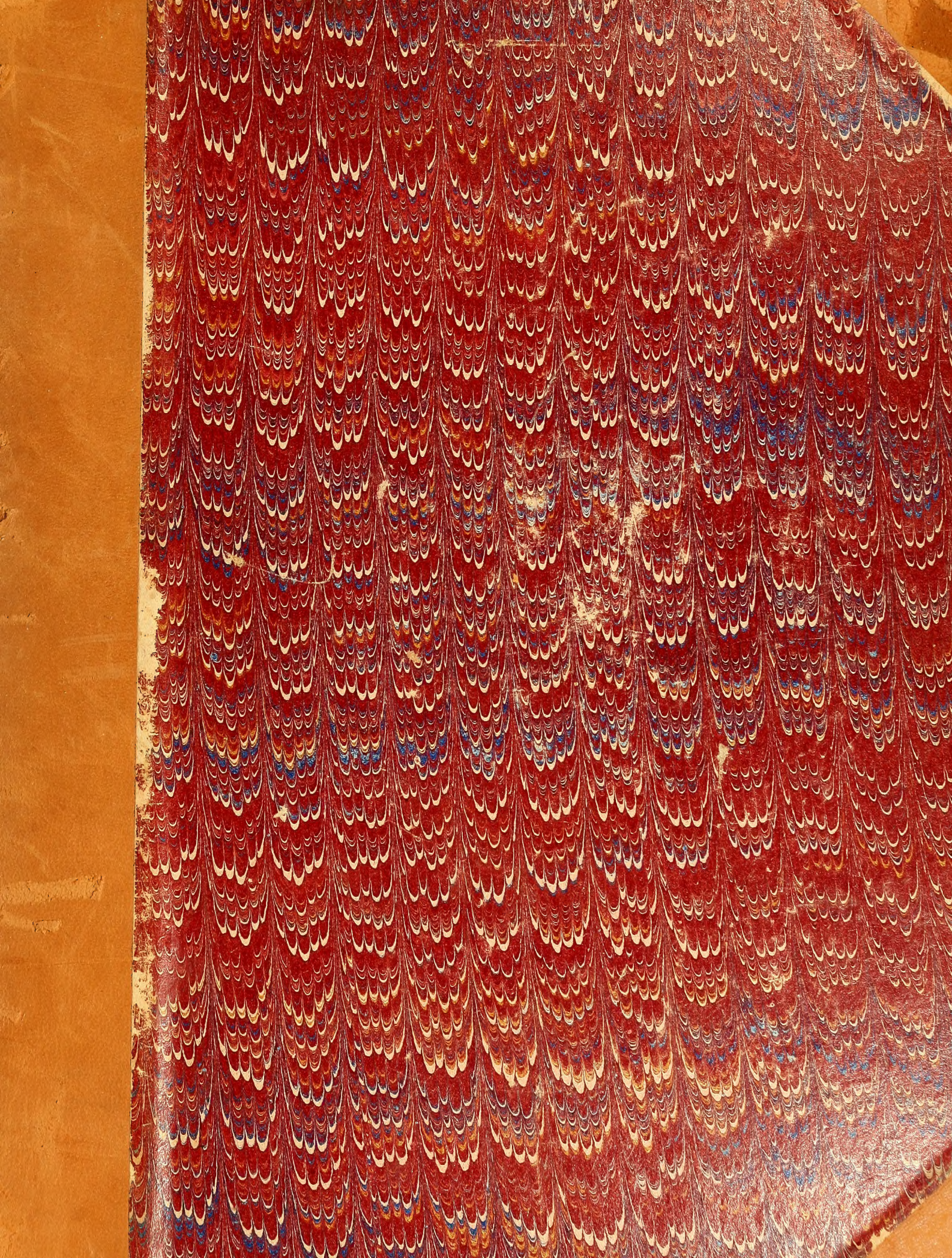


9.2

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.

No. 4819

Feb. 24 - June 14, 1887

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,
Professor in München.

Unter Mitwirkung von

E. Beyrich, Freih. von Fritsch, M. Neumayr, Ferd. Römer und W. Waagen
als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Dreiunddreissigster Band.

Mit 29 Tafeln.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1886. 1887.

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Inhalt.

Erste bis dritte Lieferung.

December 1886.

Seite

Rothpletz, A., Geologisch-palaeontologische Monographie der Vilser Alpen, mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik. (Taf. I—XVII.) . . . . . 1—180

Vierte bis sechste Lieferung.

April 1887.

Schmalhausen, J., Ueber tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtorma am Fusse des Altaigebirges. (Taf. XVIII—XXII.) . . . . . 181—216

Laube, Gustav C. und Georg Bruder, Ammoniten der böhmischen Kreide. (Taf. XXIII bis XXIX.) . . . . . 217—239

Geologisch-palaeontologische Monographie der Vilser Alpen

mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik.

Von **A. Rothpletz.**

Mit Tafel I—XVII.

Einleitung.

Indem ich die Ergebnisse vierjähriger Arbeit zum Zwecke ihrer Veröffentlichung zusammenstelle, erkenne ich so recht, wie gerade monographische Arbeiten wegen ihres engen Rahmens sich fast nicht abschliessen lassen, wie den gewonnenen neuen Gesichtspunkten nur zu leicht die Grenzen des Themas hinderlich werden, und die Fragen, welche angeregt, aber nicht beantwortet werden, uns viel wichtiger erscheinen können, als die, welche befriedigende Antworten gefunden haben.

Die merkwürdigen Kalkfelsen des Rothen Steines bei Vils schliessen eine sehr reichhaltige Brachiopodenfauna ein, welche durch die Neuheit vieler ihrer Arten auffällt. Oppel hat sie 1862 aufgefunden und seither waren grosse Mengen für das Münchener Staatsmuseum gesammelt worden. Sie lagen, zum grössten Theil schon sortirt und mit vorläufigen Bestimmungen versehen, im Museum und harrten einer genaueren Bearbeitung. Wundt hat zwar 1882 ein Verzeichniss der Arten veröffentlicht, aber sich im Wesentlichen darauf beschränkt, die Musealbestimmungen wiederzugeben.

Im Winter 1882—83 unterwarf ich das Material vom Rothen Stein einer ersten Durchsicht, nachdem es mir zu diesem Zwecke von Herrn Professor v. Zittel, dem ich dafür zu grossem Danke verpflichtet bin, zur Verfügung gestellt worden war.

Es liess sich bald beweisen, dass Ablagerungen verschiedenen Alters am Aufbau des Rothen Steines betheiligt seien, und um das gegenseitige Verhältniss dieser Ablagerungen sowohl unter einander als auch zu denjenigen des benachbarten Vils mit seinen fossilreichen Tithon- und Kelloway-Kalken nach Lagerung und Verbreitung zu erkennen, begab ich mich im Sommer 1883 an Ort und Stelle. Photographische Kopien der Originalaufnahmen des österreichischen Generalstabes (1:25000) dienten mir als Unterlage der geologischen Aufnahmen des Rothen Steines und der Vilser Umgebung. Aber sehr bald wurde ich gewahr, dass die tektonischen Verhältnisse viel verwickelter sind, als es die bis dahin in viel kleinerem Maassstab ver-

öffentlichten geologischen Skizzen und Karten vermuthen liessen. Das Terrain musste nicht nur sozusagen Schritt für Schritt begangen werden, sondern es zeigte sich auch als unumgänglich, das ganze Gebiet der eigentlichen Vilser Alpen zu untersuchen, um die Anordnung der Verwerfungen, Schichtenmulden und Sättel nach ihren grossen Zügen richtig zu erkennen.

So nahm die Arbeit unversehens einen grösseren Umfang an, und als ich im Winter 1883—84 das selbst gesammelte und das im Münchener Museum befindliche Material von Versteinerungen aus diesem so erweiterten Gebiete durchgearbeitet hatte, wodurch die im Sommer gemachten Aufnahmen theils Bestätigung, theils auch mancherlei Verbesserung erfuhren, stellte sich das Bedürfniss heraus, nun auch noch die „Vilser Voralpen" und die Füssener Berge bei Hohenschwangau in das Bereich meiner Untersuchungen aufzunehmen. Im Sommer 1884 wurde dann auch dieses Gebiet kartirt und die Aufnahme nach einer nochmaligen Gesammtrevision zum Abschluss gebracht. Sie hatte im ganzen zwei Monate in Anspruch genommen und ihr Ergebniss ist die beigegebene geologische Karte sammt den Profilen.

Die Anfertigung der lithographischen Tafeln hatte zwar schon im Sommer 1884 begonnen, rückte aber nur langsam vorwärts, weil G. Keller, ein junger Lithograph, sich erst in der Technik seiner Kunst und im Zeichnen nach Naturobjekten zurecht finden musste. Die Spuren dieses Entwickelungsganges machen sich leider in der sehr ungleichen Güte der 16 Tafeln bemerkbar, von denen die letzten erst 1886 fertig geworden sind.

Das Manuscript der geologischen Karte habe ich schon im Herbst 1884 abgeschlossen und in Druck gegeben — aber die Vollendung des Druckes hat sich bis jetzt hinausgezogen.

Die Arbeit selbst zerfällt in zwei Theile, einen geologischen und einen palaeontologischen. Im ersteren habe ich mich möglichst nur auf die Schilderung des kartirten Gebietes beschränkt, so nahe auch in vieler Beziehung Streifzüge auf geologisch verwandte Gebiete gelegen hätten. Den Hauptwerth lege ich auf die Ergebnisse der Abschnitte B und C, weil nur durch detaillirte Untersuchungen in grossem Maassstab ein richtiges Bild der Tektonik und Faciesbildung gewonnen werden kann, während die Berichte flüchtiger Bereisungen, bei denen das Endergebniss vielleicht oft schon im Voraus feststeht, stets mit grösster Vorsicht aufgenommen werden müssen. Meine Resultate sind graphisch auf der Karte dargestellt, jedermann kann sie prüfen und ich werde allen denen sehr dankbar sein, welche mir Unrichtigkeiten nachweisen, die in solchen Gebieten zwar nie ganz vermieden werden können, von denen ich aber hoffe, dass sie keine wesentlichen Aenderungen meiner Auffassung mit sich bringen werden.

Der zweite, palaeontologische Theil konnte sich nicht auf das specielle Gebiet beschränken. Die einzelne Art — als solche betrachtet — ist etwas recht gleichgültiges, das nur erst Bedeutung erhält, wenn man es als Glied des Ganzen ansieht.

Indem ich mich bemühte, die neu zu beschreibenden Arten mit den schon bekannten in Beziehung zu bringen — indem ich nicht nur der äusseren Form, sondern soweit thunlich (bei den Brachiopoden) auch den inneren Gerüsten meine Aufmerksamkeit schenkte, ist der Gang meiner Untersuchungen von selbst ein mehr systematischer geworden, welcher im Allgemeinen Theil seinen Ausdruck gefunden hat, während eben dadurch auch in den Speziellen Theil die Beschreibung einer Reihe von Arten gekommen ist, welche man dem Titel der Arbeit nach schwerlich darin suchen dürfte, wie z. B. *Terebratula retrocarinata* n. sp. aus Württemberg und Bayern, *forficula* und *carinthiaca* n. sp. von Raibl, *Rhynchonella senticosa* Schloth. aus Franken, *Spiriferina fimbria* n. sp. vom Schafberg.

Zum öfteren kam ich in die Lage, Aeusserungen oder Bestimmungen anderer Forscher entgegenzutreten, ich hoffe aber, dass Niemand darin etwas anders sehen wird, als eine durch den Inhalt der Arbeit bedingte, rein sachliche Erörterung, die weit davon entfernt ist, sich besserer Belehrung verschliessen zu wollen.

Endlich drängt es mich, allen denjenigen Herren, welche mir während dieser Arbeit ihre Unterstützung zukommen liessen, namentlich den Herren Beyrich, v. Gümbel, C. Schwager und v. Sutner, nochmals meinen Dank auszusprechen, insbesondere aber Herrn Professor v. Zittel, dessen Unterstützung allein es mir ermöglichte, die Arbeit auf solch' breiter Basis aufzubauen.

Literatur-Verzeichniss.

Der Kürze halber werden im Texte stets nur der Autor und Jahreszahl der betr. Arbeit, deren vollständiger Titel nur hier angegeben ist, citirt werden.

Benecke, Ueber Trias und Jura in den Südalpen. München 1866. (Geognost. paläontol. Beiträge).

Beyrich, Ueber die Lagerung der Lias- und Jurabildungen bei Vils. 1862. (Monatsber. Akad. Wissensch. Berlin).

— Ueber das Vorkommen St. Cassianer Versteinerungen bei Füssen. 1862. (Monatsber. Akad. Wissensch. Berlin).

— Auszug aus dem später erschienenen Aufsatz über Muschelkalk-Cephalopoden. 1865. (Monatsber. Akad. Wissenschaften Berlin).

— Einige Cephalopoden des Muschelkalkes der Alpen. Berlin 1867. (Abh. Akad. Wissensch. 1866).

Bittner, Bericht über die geol. Aufnahmen im Triasgebiet von Recoaro. 1883. (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. 33).

— Ueber das Vorkommen von Koninckinen und verwandten Brachiopodengattungen im Lias der Ostalpen und in der alpinen Trias. (Verh. geol. Reichsanst. 1886).

Böckh, Joh., Geol. Verh. des südl. Theiles des Bakony. Teil I. 1873, Teil II. 1874. (Jahrb. ungar. geol. Anst.).

Boehm, Georg, Die Bivalven der Stramberger Schichten. 1883. (Paläontol. Mitth. Museum bayer. Staates).

Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. 1879. (Abh. geol. Spezialkarte Elsass-Lothringen, Bd. II).

Buch von L., Ueber Terebrateln. Berlin 1834. (Abh. Akad. Wissenschaften).

Canavari, La Montagna di Suavicino. 1880. (Boll. R. Com. geol. d'Italia).

— I Brachiopodi degli strati a Ter. Aspasia Mgh. nell' Appennino centrale. Roma 1880. (Reale Ac. dei Lincei, An. 277).

— Alcuni nuovi brachiopodi degli strati a Terebr. Aspasia Mgh. nell' Appeninno centrale. Pisa 1881. (Atti soc. Tosc. sc. nat., vol. V).

— Contribuzione III alle conoscenza dei brachiop. degli strati a Terebratula Aspasia Mgh. nell' Appennino centrale. Pisa 1884. (Atti soc. Tosc. Sc. nat., Vol. VI).

Carpenter, On the intimate structure of the shells of the brachiopoda. (In British fossil Brachiopoda by Davidson. General Introduction 1851—54).

Chapuis et Dewalque, Fossiles des terr. secondaires de Luxembourg. Bruxelles 1851—52. (Mém. cour. publ. par l'Acad. sc. lettr. et beaux arts de Belgique tome XXV. Im Buchhandel erschienen im Sommer 1854).

Davidson, British oolitic and liasic brachiopoda. London 1851. (Palaeontographical Soc.).
— On Italian Brachiopoda. 1870. (Geol. Magazine, Vol VII, No. 8—10).
— British fossil brachiopoda: Supplement to the jurassic and triassic species. London 1876. (Palaeontogr. Soc.).
Deslongchamps, Eudes-, J. A. und Deslongchamps, Eudes-, J. F. E., Sur la couche à Leptaena du Lias. Caen 1853. (Bull. soc. Lin. Normandie, vol. III).
Deslongchamps, E. E., Mémoire sur les genres Leptaena et Thecidea des terrains jurassiques du Calvados. Caen 1853. (Mém. soc. Lin. Normandie, vol. IX).
— Mémoire sur les brachiopodes du Kelloway-rock dans le nord-ouest de la France. Caen 1859. (Mém. soc. Lin. Normandie, vol. XI).
— Notes sur le terrain callovien. 1859. (Bull. soc. Lin. Normandie, vol. IV).
— Études critiques sur des brachiopodes nouveaux. Fasc. 1—2 (1862 August), fasc. 3 (1863 Novbr.), fasc. 4—6 (1884 Novbr.).
— Brachiopodes du terrain jurassique. Taf. 1—47 1863, 48—59 1864, 60—71 1872, 72—83 1873, 84—96 1874, 97—107 1877, 108—131 1885. (Paléontologie française).
Di-Stefano, Sui brachiopodi della zona con Posidonomya alpina di M. Ucina presso Galati. Palermo 1883. (Lavori fatti nel museo di geol. della universita di Palermo).
— Ueber die Brachiopoden des Unteroolithes von Monte San Giuliano bei Trapani (Sizilien). 1884. (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. 34).
Dittmar, v., Zur Fauna der Hallstädter Kalke. München 1866. (Geogn. paläontol. Beiträge, Bd. I).
Douvillé, Note sur quelques genres de Brachiopodes (Terebratulidae et Waldheimiidae). 1879. (Bull. soc. géol. France, Tome VII Sér. III).
Dumortier, Études paléont. sur les dépots jurass. du bassin du Rhône. Bd. I Infra Lias 1864, Bd. II Infra Lias 1867, Bd. III Lias moyen 1869, Bd. IV Lias supérieur 1874.
Escher von der Linth, Geol. Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzende Gegenden. 1853. (Neue Denkschr. schweiz. Ges. Naturw., Bd. 13).
Frauscher, Die Brachiopoden des Untersberges bei Salzburg. Wien 1883. (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. 33).
Gemmellaro, Sopra i fossili della zona con Terebratula Aspasia Menegh. della provincia di Palermo e di Trapani. 1874.
— Sopra alcuni fossili della zona con Posidonomya alpina Gras. di Sicilia. 1877.
— Sui fossili del calcare cristallino delle Montagne del Casale e di Bellampo nella prinvincia di Palermo. 1878.
Gümbel, Zur geognostischen Kenntniss von Vorarlberg und dem nordwestlichen Tirol. 1856. (Jahrb. geol. Reichsanstalt, Bd. VII).
— Geognostische Beschr. des bayer. Alpengebirges. Gotha 1861.
— Ueber neue Fundstellen von Gosauschichten und Vilser Kalk bei Reichenhall. 1866. (Sitz. Akad. Wiss. 1866).
Haas, Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien. Kiel 1884.
— Brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises. 1885. (Mém. soc. paléont. Suisse, Vol. XI).
— und Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Strassburg 1882. (Abh. geol. Spezialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. II Heft 2).
Hauer, Franz v., Ueber die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. Wien 1856. (Denkschriften Akad. Wissenschaften, Bd. XI).
— Fauna der Raibler Schichten. 1857. (Sitz. Akad. Wissensch. Wien).
— Bericht über die Aufnahmen der Umgeb. von Reutte. 1858. (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. VIII p. 801; Sitzungsb.).
— Cephalopoden der unteren Trias. 1865. (Sitzber. Akad. Wiss. Wien).
— Geologie der österr.-ungar. Monarchie. 2. Auflage. Wien 1878.

Loretz, Einige Petrefakten aus der alpinen Trias aus den Südalpen. 1875. (Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. 27).

Loriol, de, Couches de la zone à Am. tenuilobatus de Baden 1876—78, d'Oberbuchsiten et de Wangen 1880—81. (Mém. soc. pal. Suisse, tome V, VII, VIII).

Mojsisovics, E. v., Zur Kenntniss der Cephalopodenfauna des alpinen Muschelkalkes. 1869. (Jahrb. geol. Reichsanstalt, Bd. 19).

— Beiträge zur topischen Geologie der Alpen. I. Th. 1871 (Nordtyroler Kalkalpen), II. Th. 1873 (Rhätikon). (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. 21 und Bd. 23).

— Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Wien 1882. (Abh. geol. Reichsanst., Bd. X).

Neumayr, M., Zur Kenntniss der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. Wien 1879. (Abh. geol. Reichsanst., Bd. VII).

Nicolis und Parona, Sul giura superiore della provincia di Verona. Roma 1885. (Bull. soc. geol. Ital., Vol. IV).

Oppel, Der mittlere Lias Schwabens. 1854. (Jahreshefte vaterl. Naturk. Württemberg).

— Die Juraformation. Lias-Unteroolith 1856, Bathonien-Oxfordien 1857, Diceras Schichten-Kimmeridgien 1858. (Jahreshefte vaterl. Naturk. Württemberg).

— Ueber die weissen und rothen Kalke von Vils in Tirol. 1860. (Jahresh. vaterl. Naturk. Württemberg).

— Ueber die Brachiopoden des unteren Lias. 1861. (Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. 13).

— (Kreidegesteine bei Vils). Briefl. Mittheil. 1861. (Neues Jahrb. f. Mineralogie).

— Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidonomyengesteinen in den Alpen. 1863. (Zeitschr. d. D. geolog. Gesellsch., Bd. XV).

— Geognostische Studien in dem Ardèche Departement. 1865. (Paläont. Mittheil. Museum d. k. bayr. Staates).

Parona, I fossili degli strati a Posidonomya alpina di Camporovere nei Sette Communi. 1880. (Atti soc. Ital. sc. nat., vol. XXIII).

— Il calcare liassico di Gozzano. Roma 1880. (R. Acad. dei Lincei, An. 277).

— Contributo allo studio della fauna liassica dell' Apennino centrale. Roma 1883. (Reale Acad. dei Lincei, An. 280).

— I brachiopodi liassici di Saltrio e Arzo nelle proalpi lombarde. Nov. 1884. (R. Instituto Lombardo).

— Sulla età degli strati a brachiopodi della Croce di Segan in Val Tesino. 1885. (Proc. verb. Soc. Tosc. sc. nat.).

— e Canavari, Brachiopodi oolitici di alcune loc. dell' Italia settentrionale. Pisa 1882. Part I: della Croce di Segan von Parona; II: di San Vigilio e del monte Grappa von Canavari. (Atti soc. Tosc. sc. nat., Vol. V).

Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde. Tübingen 1852. 1. Aufl.

— Der Jura. Tübingen 1858.

— Die Brachiopoden. Leipzig 1871. (Petrefaktenkunde Deutschlands, Bd. II).

— Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Bd. I (Lias) Stuttgart 1885. Bd. II (Brauner Jura) 1886.

Richthofen, v., Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol. Abtheil. I 1859, Abtheil. II 1862. (Abh. geol. Reichsanst., Bd. 10 und 12).

Roemer, Fr. Ad., Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirgs. Hannover 1836.

Rothpletz, A., Ueber mechanische Gesteinsumwandlungen bei Hainichen in Sachsen. 1879. (Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 31).

— Ueber Gerölle mit Eindrücken. 1880. (Zeitschr. d. d. geol. G. Bd. 32).

Rüst, Beiträge zur Kenntniss der foss. Radiolarien aus Gesteinen des Jura. 1885. (Palaeontographica, Bd. 31).

Schmidt, Josef, Ueber die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Croatien. 1880. (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. 30).

Stoliczka, Ueber die Gasteropoden und Acephalen der Hierlatzschichten. 1861. (Sitz. Akad. Wissensch. Wien).

Suess, Ed., Ueber die Brachiopoden der Kössener Schichten. Wien 1854. (Denkschr. Akad. Wissensch., Bd. VII).

— Ueber die Brachiopoden der Hallstätter Schichten. Wien 1855. (Denkschr. Akad. Wissensch., Bd. IX).

— Die Brachiopoden der Stramberger Schichten. Wien 1858. (In Hauer, Beiträge zur Palaeontographie, Bd. I).

Szajnocha, Die Brachiopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. Wien 1879. (Denkschr. Akad. Wiss., Bd. XL, 1).
Taramelli, Monografia del Lias nelle provincie Venete. 1880. (Atti Inst. veneto di sc., Ser. V. Vol. V).
Thurmann, Essai d'orographie jurassique. Oeuvre posthume. Genf 1856.
Uhlig, Zur Kenntniss der Juraformation in den karpathischen Klippen. 1878. (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. 28).
— Ueber die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno. Wien 1879. (Sitzb. Akad. Wiss., Bd. 80).
— Ueber die Fauna des rothen Kellowaykalkes der penninischen Klippe Babierzówka bei Neumarkt (Westgalizien). 1881. (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. 31).
Waagen, Ueber die Zone des Ammonites Sowerbyi. 1867. (Benecke, geognost. paläontol. Beiträge).
— Brachiopoda of the Productus-limestone of the Salt-range. Calcutta 1882. (Memoirs geol. surv. of India).
Winkler, Zur Geologie der bayer. Alpen. 1864. (N. Jahrb. f. Miner.).
Wundt, G., Ueber die Lias-, Jura- und Kreideablagerungen um Vils in Tirol. 1882. (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. 32).
Zittel, Palaeontol. Notizen über Lias-, Jura- und Kreideschichten in den bayer. und österr. Alpen. 1868. (Jahrb. geol. Reichsanst., Bd. 18).
— Geologische Beobachtungen aus den Centralapenninen. 1869. (Geogn.-paläontol. Beiträge, Bd. II 1876).
Zugmayer, Ueber rhätische Brachiopoden. Wien 1880. (Beitr. Paläontol. Oesterreich-Ungarns, Bd. I).

Zur Topographie.

Für den Theil der Alpen, welcher auf unserer Karte geologisch colorirt ist, habe ich den Namen „Vilser Alpen“ gewählt, weil das Städtchen Vils so ziemlich in dessen Mitte liegt und eine andere Bezeichnung nicht existirt.

Die Rand-Alpen des Algäu bis zum Lech sind geographische Stiefkinder, denen sowohl ein allgemein gebräuchlicher Gesammtname, als auch für die einzelnen, scharf sich von einander abtrennenden Glieder Specialnamen fehlen. Selbst für manche hohe Bergspitzen sind dem Volke die Namen unbekannt.

Diese Unsicherheit wurde durch die Art, wie die Ortsbezeichnungen auf den österreichischen Generalstabskarten zu stande gekommen sind, noch erhöht. Namen wie Unter- und Oberberg wurden verwechselt, andere, wie Glatter Geren, Adergeren, Hallakopf erfunden, während die volksthümlichen Schatt- oder Schafschroffen der Karte fehlen.

Auch die ältere bayerische Generalstabskarte wird hierin ungenau, sobald sie die Landesgrenze überschreitet, schreibt Kegelbach statt Leebach und verwechselt Rossberg mit Brentenjoch und Gimpel mit Metzenarsch. Durch sie sind diese Fehler auch auf die geologischen Karten übergegangen.

Die Alpen zwischen Lech und Rhein werden bald als Algäuer Alpen kurzweg bezeichnet oder in die Algäuer und Vorarlberger Alpen zerlegt. Die politischen Grenzen dieser zwei Provinzen können aber durchaus nicht als orographische Trennung benützt werden. Besser dienen hierzu die breiten Thaleinsenkungen, welche vom Quellgebiet des Lechs radienartig ausstrahlen, und sich bereits zur Begrenzung der Lechthalalpen als ausserordentlich brauchbar erwiesen haben. Das Stanzer- und in dessen Fortsetzung das Innthal einerseits, das Lechthal anderseits schliessen im Süden und Nordwesten jene zusammenhängenden Gebirgszüge ein, welche am Flexenpass im Westen beginnen und im Osten durch die Einsenkungen des Heiterwanger Thales und Fernpasses ihr Ende erreichen. In derselben Weise wird durch das Lechthal im Osten und das Iller- und Stillachthal im Westen eine zusammenhängende und viel verzweigte Gebirgskette begrenzt, welche von Lechleiten im Süden beginnt und im Norden durch die tiefe Einsenkung des Thannheimer Thales und Jochpasses ihren natürlichen Abschluss findet. Auf diesen Gebirgszug, welchem die für das Algäu charakteristischen Spitzen der Mädelegabel und des Hochvogel angehören, sollte ausschliesslich die Bezeichnung „Algäuer Alpen“ beschränkt bleiben. Ob man dann alle westlichen Alpen bis zum Rhein besser als Vorarlberger, oder nach der Längstheilung, welche sie durch die Bregenzer Ache erfahren, besser als Bregenzer und Vorarlberger Alpen bezeichnet, mag dahingestellt bleiben.

Für diejenigen Alpen aber, welche nördlich des Tannheimer Thales, also nördlich der eigentlichen Algäuer Alpen und zwischen Lech und Iller liegen, scheint mir der Sammelname „Tannheimer Alpen“ recht gut verwendbar, weil sie gerade der breiten, uralten Gebirgsversenkung, welche dieses Thal erzeugt hat, ihre Selbständigkeit gegenüber den Algäuer Alpen verdanken.

Die Tannheimer Alpen gliedern sich orographisch ungemein scharf in 5 kleinere Gruppen: westlich der Wertach die Hindelanger Alpen mit dem Grünten; zwischen Wertach, Jochpass und der Vils die Jungholzer Berge; zwischen der Vils, dem Thannheimer und Engethal das Einsteinmassiv; zwischen Engethal, dem Haldensee, Weissenbach, Lech und Vils die Vilser Alpen und endlich nördlich der Vils zwischen Pfronten und Füssen die Vilser Voralpen.

Nur die beiden letztgenannten Gruppen gehören zu unserem Aufnahmegebiet und sind mit Ausnahme des nordwestlichen Breitenberges und der südlichen Gachtspitze auf unserer Karte ganz zur Darstellung gelangt. Ausserdem wurde noch ein kleiner Theil der Schwangauer Alpen, soweit sie sich nördlich vor der Säulinggruppe und östlich bis Hohenschwangau ausdehnen, mit aufgenommen.

Als topographische Unterlage dienten photographische Reproduktionen der Originalaufnahmen des bayerischen und österreichischen Generalstabes, welche im Maassstab von 1:25000 gezeichnet sind. Die im Druck erschienenen Blätter „Sonthofen“ der bayerischen (1:50000) und die Blätter „Füssen“ und „Lechthal“ der österreichischen Generalstabskarte (1:75000) waren für meinen Zweck ungenügend, weil ihr Maassstab für detaillirte Kartirung, wenigstens in diesem Gebiete, zu klein ist. Da die ungemein wechselreiche Gliederung der Bergformen in innigster ursächlicher Beziehung zu dem äusserst verwickelten geologischen Aufbau steht, und das Vorbild der Generalstabskarten beweist, dass von sachkundiger Seite schon seit langen Jahren anerkannt worden ist, dass die genaue graphische Darstellung der Terrain-Verhältnisse den Maassstab 1:25000 erheischt, so bedarf das Verlangen der Geologen nach einem gleichen Maassstabe für detaillirte Karten wohl keiner besonderen Begründung.

Die Photographien der entsprechenden österreichischen Blätter verdanke ich der liebenswürdigen Vermittlung des Herrn Dr. A. Böhm in Wien. Die Terrainverhältnisse sind auf diesen Karten sehr gut mit Zuhülfenahme von Höhenkurven und Bergschraffirung dargestellt. Eine nennenswerthe Korrektion war nur am östlichen Ausläufer des Rothen Steines vorzunehmen, dessen Felskamm statt nach Osten nach Nordosten gerichtet gezeichnet war.

Allerdings ist mir für den Entwurf meiner geologischen Karte die Vortrefflichkeit jener Aufnahmen nicht vollständig zu gute gekommen, weil die photographische Wiedergabe viel zu wünschen übrig lässt. Gartenstücke und Häuser der Ortschaften bilden ein nicht zu entzifferndes Gewirre dunkler Flecken und ebenso leiden felsige Berggehänge vielfach an Dunkelheit. Die Gewässer zeigen keine Kontourlinien und können darum oft nicht von angrenzenden Alluvionen unterschieden werden. Es rührt dies daher, dass die blauen und grünen Farbentöne der Originalzeichnung auf der Photographie ganz verschwinden.

Aus diesen Gründen haben die Häusereintragungen auf unserer Karte im Bereich der Ortschaften nur den Zweck, den Umfang der letzteren, nicht aber Lage und Anzahl der einzelnen Häuser zu bezeichnen. Einzelliegende Häuser hingegen konnten genauer eingetragen werden. Die Bergschraffirung wurde ganz weggelassen, weil sie die Klarheit der geologischen Colorirung allzusehr beeinträchtigen würde. Umsomehr war ich bemüht, die Höhenkurven genau zu zeichnen, was wegen der dunklen Partien der Photographie allerdings nicht immer leicht war und auch desswegen, weil die Autoren jener Karte in steilen Felspartien

die Kurven gewöhnlich gar nicht ausgezeichnet haben. Nur schwer habe ich mich dazu entschlossen, auf die Felszeichnung zu verzichten, die ja doch sonst eine sehr bequeme Orientirung für den Besucher abgibt. Zwei Gründe waren mir massgebend: erstens gehören gerade die geologisch complicirtesten Stellen, wie z. B. Schattschroffen oder Rother Stein, zu den felsreichen, und es würden durch die Felszeichen die geologischen Grenzlinien zu sehr verdeckt worden sein; zweitens fehlen auf den Originalkarten öfters an geologisch wichtigen Stellen solche Felszeichen oder sind wenigstens auf der Photographie nicht mehr zu erkennen. Ein solches Fehlen würde aber auf unserer Karte viel auffälliger und trügerischer sein als auf jenen Karten, bei denen die Felsen infolge kräftiger Bergschraffirung so wie so nicht so deutlich hervortreten.

Besonderen Werth habe ich auf die für den wandernden Geologen wichtigen Fusspfade und Ortsbezeichnungen gelegt und dabei vielfach Gelegenheit gefunden, die Originalkarte zu ergänzen und zu verbessern.

Für den bayerischen Landesantheil habe ich durch die bereitwillige Gefälligkeit des Generals v. Orff Copien der bayerischen Originalaufnahmen erhalten. Dieselben entbehren allerdings vollständig der Höhenangaben, besitzen aber eine sehr gute Bergschraffirung, so dass es mit Hülfe der schon vorhandenen, allerdings vielfach sich widersprechenden Höhenangaben, die ich der von Gümbel in seiner Beschreibung des bayerischen Alpengebirges gegebenen Zusammenstellung entnommen habe, und mit Hülfe eigener Aneroid-Messungen möglich war, die Höhenkurven auf jene Copie einzutragen. Höhenzahlen sind ausserdem für die Wasserspiegel der Seen angegeben, um deren verhältnissmässige Höhendifferenzen zu charakterisiren; absolute Meereshöhen konnten wegen Mangel eines genauen Fixpunktes nicht gemessen werden.

I. Geologischer Theil.

A. Zur Stratigraphie.

An dem Aufbau der Vilser Alpen betheiligen sich nachfolgende Formationen und Formationsglieder:

Trias: 1. Muschelkalk.
2. Cassianer Schichten.
3. Wettersteinkalk.
4. Raibler Schichten.
5. Hauptdolomit.
6. Kössener Schichten.
7. Dachsteinkalk.

Jura: 8. Liaskalk.
9. Liasmergel oder Algäuschiefer.
10. Doggerkalk.
11. Malmkalk.
12. Aptychenkalk und -Mergel.

Kreide: 13. Neocommergel.
14. Gaultmergel.
15. Cenoman-Schichten.

Tertiär: 16. Flysch.
17. Pleistocaen oder Diluvium.

a) Trias.

1. Muschelkalk.

Petrographische Beschreibung. Die vorwaltenden Gesteine sind Kalksteine und Dolomit mit ihren wechselseitigen Uebergängen. Mergel und kalkige Schiefer treten dagegen zurück.

Der in der Regel stark bituminöse und dunkelfarbige Kalkstein ist bald dünnplattig, bald dickbankig entwickelt. Die Oberflächen der Platten und Bänke sind selten eben, meist wellig gebogen. Obwohl gut

erhaltene Versteinerungen äusserst selten und wirklich häufig nur „am Rhone“ bei Aschau und im Sintwagwald bei Reutte getroffen werden, so sind diese Kalksteine doch ganz zoogenen Ursprungs, d. h. sie werden aus Haufwerken von thierischen Hartgebilden zusammengesetzt, unter denen besonders die Encrinidenglieder auffallen.

Kieselausscheidungen sind nicht selten und oft sind die Schaalen der Brachiopoden und Bivalven verkieselt. Schwarze, unregelmässig begrenzte Hornsteinknollen scheinen besonders in den hangenden Schichten häufig zu werden.

Mergelige Kalke und Mergelschiefer treten gewöhnlich nur als schwacher Belag zwischen den festeren Kalkbänken auf, doch nehmen sie gegen das Hangende an Mächtigkeit und Häufigkeit zu, so dass sich die obere Grenze des Muschelkalkes gegen die mergelreichen Cassianer Schichten nach petrographischen Merkmalen nicht scharf ziehen lässt.

Der Dolomit ist hellfarbiger als der Kalkstein und entweder in dicken Bänken abgesondert oder zu feinstückiger Breccie zerdrückt und in letzterem Falle sehr lichtfarbig. Bestimmbare Versteinerungen hat er noch keine geliefert. Gegen das Liegende wird er oft zellig-porös und gewinnt dadurch das Ansehen von Rauhwacke, so besonders am Hahnenkamm.

Oestlich von Reutte, bei Breitenwang, sind unter dem Muschelkalk noch tiefere Schichten aufgeschlossen. Der Dolomit und die Rauhwacke nehmen nach dem Liegenden zahlreiche Gypslager auf, die in offenen Steinbrüchen abgebaut werden. Gümbel rechnet letztere bereits zum Buntsandstein, wofür die Lagerungsverhältnisse sprechen, auf welche allein mangels aller Versteinerungen ein Entscheid gegründet werden kann.

Im Allgemeinen steht fest, dass der Dolomit in den unteren, der Kalkstein in den oberen Theilen des Muschelkalkes das herrschende Gestein ist, ja man könnte sogar versucht sein, die dolomitische Abtheilung, so schwer sie auch von der kalkigen abzutrennen sein dürfte, mit dem in den Ostalpen so verbreiteten Guttensteiner Dolomit zu parallelisiren, mit dem sie Gesteinsbeschaffenheit, Lagerung und Versteinerungsarmuth theilt.

Ob dieser Dolomit stellenweise den Kalkstein ganz ersetzt und mithin bis an die liegende Grenze der Cassianer Schichten heraufreicht, so wie dies nach der Darstellung auf unserer Karte am Füssener Kienberg und bei der Ruine Falkenstein der Fall zu sein scheint, ist eine Frage, welche bei Besprechung der Lagerungsverhältnisse beantwortet werden wird.

Noch ältere Schichten sollen am Hahnenkamm unter den Dolomiten zu Tage ausgehen. Dieselben werden von Escher von der Linth (1853), Richthofen (1862) und Hauer (1878) erwähnt, scheinen aber anstehend nicht beobachtet worden zu sein. Rothe Conglomeratblöcke im Leinbach gaben die Veranlassung, den Ausstrich von Verrucano nicht nur zu vermuthen, sondern geradezu in den mitgetheilten Profilen als thatsächlich vorhanden einzuzeichnen. Ich selbst konnte keine Spuren davon auffinden. Hingegen fand ich beim Aufstieg vom Riedelholz zum Horabergl in den Liasmergeln an einer Stelle zahlreiche Quarzgerölle eingebettet, welche in anderer Weise das Vorkommen vereinzelter Conglomeratbänke erklärlich machen könnten.

Mächtigkeit. Da sich viele treppenartige Verwerfungen parallel dem Streichen und viele Schichtenbiegungen der Beobachtung entziehen, so ist eine sichere Ermittlung der Mächtigkeit dieser ganzen Etage fast unmöglich und man läuft gewöhnlich Gefahr, zu hohe Werthe zu berechnen.

Mit 200 Metern gibt man wohl schon einen Maximalwerth an.

Versteinerungen. „Am Rhone“ und Sintwagwald sind schon lang bekannte Fundorte. Auch am Gernjochberg können Funde gemacht werden.

Die in der nachfolgenden Liste aufgezählten Arten sind theils auf von mir selbst gesammeltes Material gegründet, theils durch die Veröffentlichungen von Beyrich (1867), Gümbel (1861), Hauer (1869) und Mojsisovics (1882) bekannt geworden.

Das Verzeichniss der Cephalopoden beruht auf den letzten Bestimmungen von Mojsisovics aus dem Jahre 1882. Jedoch will ich hervorheben, dass die Werthigkeit dieser Arten durchaus nicht dieselbe ist wie die der mitgetheilten Brachiopodenarten, noch auch wie diejenige der meisten ausseralpinen Cephalopodenarten. Zur Species-Abgrenzung sind hier so zarte Unterschiede in der äusseren Schaalenornamentirung benutzt worden, dass die numerische Ueberlegenheit der so gewonnenen Cephalopodenarten über diejenigen anderer Thierklassen nichts Verwunderliches hat.

Cephalopoden.

1. *Orthoceras campanile* Mojs. 1882. cf. *C. dubium* Hauer bei Beyrich 1867. Zwei Stücke von Sintwag. Eines davon in Berlin. (Beyrich Taf. 3 Fig. 3). Das andere in München. (Mojs. Taf. 93 Fig. 1).
2. *Pleuronautilus semicostatus* Beyr. 1865. Von Beyrich 1867 als *Nautilus Pichleri* Hauer Taf. 3 Fig. 4 abgebildet. Mojsisovics trennt diese Art von *N. Pichleri*, welchen er nach dem flacheren Externlobus, den gerade verlaufenden, nicht knotig endenden Rippen und dem rechtwinkeligen Querschnitt der Windungen unterscheidet. Mojs. 1882, Taf. 86 Fig. 1. 2.
3. *Pleuronautilus Mosis* Mojs. *Nautilus quadrangulus* Beyrich Taf. 3 Fig. 5 e parte. Berlin 1. München 1.
4. *Nautilus quadrangulus* Beyr. Mojs. Taf. 83 Fig. 4. Berlin 1.
5. *Nautilus Tintoretti* Mojs. 1869 Taf. 19 Fig. 2 (München).
6. *Ceratites trinodosus* Mojs. 1882. München 3 Stück. Mojsisovics hat 1869 Taf. 8 Fig. 9, eines davon als *Ammonites Thuilleri* Opp., abgebildet.

   Die von Beyrich zu *C. binodosus* gestellten Formen hat Mojsisovics unter die folg. 4 Arten vertheilt.
7. *Ceratites elegans* Mojs. 1882. 2 Stück von Reutte. Von Beyrich (Taf. 1 Fig. 1) als *binodosus* abgebildet, von Mojsisovics 1869 zu *Ammonites Thuilleri* Opp. gestellt, 1882 aber (Taf. 9 Fig. 5) nebst 1 St. von der Schreyer Alp zu einer neuen Species erhoben, weil die Zahl der Lateraldornen grösser als die der Umbilicalknoten ist.
8. *Ceratites vindelicus* Mojs. 1882 (Taf. 10 Fig. 7). Nach Beyrich ein junger *A. binodosus*, der von Mojsisovics zu einer neuen Art erhoben worden ist. Bis jetzt nur jenes 1 St. (Berlin) bekannt.
9. *Ceratites Beyrichi* Mojs. 1882. Auf 1 St. von Reutte und 4 St. aus den Südalpen begründet. Von Beyrich 1869 (Taf. 1 Fig. 3) als *Ammonites luganensis* Merian beschrieben mit Hervorhebung möglicher Zusammengehörigkeit mit *A. binodosus* und *antecedens*. Mojsisovics rechnete dieses Stück von Reutte 1869 zu *binodosus*, stellte es aber 1882 zu dieser neuen Art.
10. *Ceratites* nov. f. indet. Mojs. 1882 (Taf. 8 Fig. 2). Ein Stück von Reutte, nach Mojsisovics vielleicht aus der Verwandtschaft des *C. Beyrichi*. Das Gehäuse ist asymmetrisch entwickelt. Auf der rechten Seite mit Seitenknoten, welche auf der linken Seite fehlen, woselbst hingegen Nabelknoten zur Entwicklung gelangt sind. Die Bedeutung dieses Stückes scheint mir hauptsächlich darin zu liegen, dass

es zeigt, wie wenig die Anzahl der Knoten und das Verhältniss der Lateral- zu den Umbilicalknoten sich zu Artdiagnosen verwerthen lassen.

11. *Meekoceras reuttense* Beyr. 1867 (Taf. 1 Fig. 4) und Mojs. 1882 (Taf. 9 Fig. 1—3). 6 St. von Reutte.
12. *Gymnites incultus* Beyr. 1867 (Taf. 3 Fig. 1) als *Ammonites*, 1869 von Mojsisovics als *Aegoceras*, 1882 als *Gymnites* beschrieben. 1 St. von Reutte.
13. *Ptychites eusomus* Beyr. 1865, von Beyrich selbst 1867 (Taf. 1 Fig. 6) zu *Ammonites Gerardi* Blanf. gestellt und mit *A. Everesti, cognatus, rugifer* und *cochleatus* Opp. indentificirt. Mojsisovics hat 1882 jedoch *eusomus* wieder als selbständige Art restituirt.
14. *Ptychites megalodiscus* Beyr. wurde 1867 (Taf. 2) von Beyrich zu den Oxynoten, 1882 von Mojsisovics zu *Ptychites* und zwar zur Gruppe der Megalodisci gestellt. 1 St. von Reutte.

Die Formen, welche Beyrich zu *Ammonites Studeri* gerechnet hat, werden von Mojsisovics bei den 3 folgenden Arten untergebracht.

15. *Ptychites flexuosus* Mojs. 1882 (Taf. 63 Fig. 4), von Beyrich 1867 (Taf. 1 Fig. 5) als *A. Studeri* abgebildet, von welch' letzterem er sich jedoch nach Mojsisovics dadurch unterscheidet, dass seine Rippen gegen den Rand des Convextheiles nicht nach rückwärts, sondern nach vorwärts gebogen sind. In München liegen 17 Stück von Reutte, von denen nur eines diese Vorbiegung der Rippen entschieden nicht erkennen lässt.
16. *Ptychites acutus* Mojs. 1882, von *A. Studeri* durch das am Externtheil discusartig zugeschärfte Gehäuse gut zu unterscheiden. 3 St. von Reutte.
17. *Ptychites indistinctus* Mojs. 1882 (Taf. 67 Fig. 2). Obwohl die Falten nur schwach entwickelt sind, so wurde dieses Stück (München) doch von Beyrich 1867 und von Mojsisovics noch 1869 zu *Am. Studeri* gestellt.

Brachiopoden.

18. *Terebratula vulgaris* Schloth. Häufig im Sintwagwald, am Rhone und am Gernjochberg.
19. *Rhynchonella decurtata* Gir. nach Gümbel „Am Rhone".
20. *Spirigera trigonella* Schloth. vom Sintwagwald, abgebildet bei Quenstedt 1871 (Taf. 45 Fig. 20), nach Gümbel auch „Am Rhone."
21. *Spiriferina fragilis* Schloth. Eine hintere Schale liegt in Kalkbänken, welche nördlich der Ruine Vilseck zwischen Dolomiten und den Cassianer Kalken ausstreicht. Die Schale scheint einem unausgewachsenem Thiere angehört zu haben, denn der Schlossrand misst nur 9 mm. Die Anordnung der Rippen und die Entwickelung der Schlossarea verhalten sich aber ganz so wie bei dieser Muschelkalk-Species.
22. *Spiriferina Mentzeli* Buch. 1851 (= *mediana* Quenstedt 1851). Vom Rhone, Gernjochberg und Sintwagwald.

Die Münchener Exemplare (3 Stück) variiren ebenso wie auch einige Stücke aus dem Muschelkalk von St. Cassian und von Wengen sehr erheblich in der Ausbildung des Sinus auf der hinteren Schaale, welcher entweder schwach eingegraben erscheint oder sich nur in Form einer ebenen streifenartigen Medianregion der Schaale bemerklich macht. Ganz dieselbe Variabilität zeigt auch die liasische *Spiriferina rostrata*, wie schon Münster und Dunker bemerkt haben. Aber es ist unmöglich, die stark sinuösen von den glatten Formen als besondere Art oder Varietät abzutrennen.

Die sinuösen Formen der *Sp. Mentzeli* scheinen von Loretz 1875 als *Spiriferina palaeotypus* var. *media* und var. *acrorhyncha* aufgeführt worden zu sein, während dessen var. *lineolata*, mit ihren vielen schwachen, sogar auf dem Wulst und im Sinus entwickelten Rippen zur Gruppe der Sinucostaten und zwar in die Nähe der *Sp. hirsuta* Alb. gehören dürfte.

Uebrigens liegen mit der *Sp. Mentzeli* aus dem Muschelkalk von St. Cassian und Wengen in hiesiger Sammlung noch eine Reihe kleiner, zartgerippter Spiriferinen ohne Stirnbucht, welche nach den von Böckh (Taf. 11 Fig. 22—23) gegebenen Abbildungen zu *Sp. Köveskalliensis* Suess gehören.

Diversa.

23. *Lima* cf. *striata* Schloth. Vom Gernjochberg 1 St.
24. *Pecten.* 1 St. vom Sintwagwald, gerippt, aber nicht *P. Alberti.*
25. *Pleurotomaria.* 14 St. vom Sintwagwald.
26. *Encrinus liliiformis* Schloth. und
27. *Encrinus gracilis* Buch, in Stielgliedern vom Gernjochberg und vom Rhone.

Hiernach ergibt sich, dass am Rhone und am Gernjochberg jene Brachiopoden, welche anderwärts in den Alpen für die „Brachiopodenkalke“ oder Stur's Recoarokalke als charakteristisch gelten, zusammen mit Bivalven und Encriniten auftreten, dass aber dieselben Arten — mit Ausnahme der *Rhynchonella decurtata* — auch im Sintwagwald zusammen mit den Cephalopoden vorkommen.

Diese Cephalopoden aber gehören, nachdem Mojsisovics die von Beyrich angegebenen *Ammonites Studeri* und *binodosus* ausgemerzt hat, nur solchen Formen an, welche in den übrigen Theilen der Ost-Alpen einen oberen Muschelkalkhorizont — nemlich Stur's Reiflinger Kalke — charakterisiren sollen.

Im Sintwagwald sind die Brachiopoden in den hangenden wie liegenden Kalkbänken eingebettet, während die Cephalopoden nur in den hangenden Schichten vorhanden zu sein scheinen. Am Gernjochberg und am Rhone hingegen fehlen die Cephalopoden gänzlich.

Aehnliche Verhältnisse scheinen auch in den übrigen Theilen der Ostalpen und im Bakonyerwald vorzuherrschen. An vielen Orten, wie z. B. bei Recoaro, fehlen die oberen Ammonitenlager gerade wie am Rhone und Gernjochberg ganz. An anderen, z. B. im Bakony, sind solche zwar vorhanden, aber sie enthalten — ähnlich wie im Sintwagwald — auch die Brachiopodenfauna.

Eine scharfe Grenze zwischen unterer und oberer Abtheilung lässt sich in solchen Fällen nicht ziehen. Allerdings hat Mojsisovics für seine untere Binodosus-Zone 23 und für die obere Trinodosus-Zone 96 besondere Cephalopoden-Arten bekannt gegeben und nur 3 beiden Horizonten gemeinsame Species erwähnt. Viele dem Namen nach verschiedene Arten sind aber durch so minimale Unterschiede von einander getrennt, dass später vielleicht eine theilweise Vereinigung derselben sich als nothwendig herausstellen wird. Schon die beiden Leitformen selbst unterscheiden sich eigentlich nur durch die etwas verschiedene Zahl der Marginalknoten — denn die angegebenen Differenzen in der Sutur sind kaum erheblich. Diese Verschiedenheit in der Knotenzahl scheint freilich eine gewisse Constanz zu besitzen, insofern Mojsisovics dieselbe bei 24 untersuchten Stücken des *binodosus* und bei 40 Stück des *trinodosus* festgestellt hat. Mit grösserer Sicherheit dürfte sich schon jetzt die Identität des *Ptychites dontianus* (2 Stück) und *Seebachi* (3 Stück) und vielleicht auch die von *Ptychites flexuosus* (4 Stück) und *Studeri* (168 Stück) behaupten lassen.

Nach den Arbeiten von Eck und Benecke lässt sich der alpine Brachiopodenkalk mit dem ausseralpinen, deutschen Wellenkalk parallelisiren. Für eine Parallelisirung des oberen Cephalopodenhorizontes mit deutschem oberen Muschelkalk hingegen sind noch keine sicheren Anhaltspunkte vorhanden. Wahrscheinlichkeitsgründe liegen allerdings darin, dass die Faunen der nächst jüngeren triasischen Glieder — nemlich Buchensteiner Kalk, Wengener und Cassianer Schichten — denjenigen des deutschen Muschelkalkes sehr fremd gegenüber stehen und in jenen keinenfalls Aequivalente des oberen Muschelkalkes gesucht werden dürfen. Wenn wir ein solches aber eher in dem Trinodosushorizont vermuthen wollen, dann muss auch zugegeben werden, dass bei Reutte die Brachiopodenfauna aus unterem in oberen Muschelkalk fast unverändert heraufgeht, mithin ein Faunenunterschied innerhalb des alpinen Muschelkalkes bisher nur für den Bestand der Cephalopoden als nachgewiesen gelten kann.

Verbreitung. Der Ausstrich des Muschelkalkes beschränkt sich auf drei verhältnissmässig schmale Zonen, welche von O nach W die Karte durchziehen. Die nördlichste derselben läuft vom Füssener Kienberg über die Lend bis zur Ruine Falkenstein. Dolomite scheinen hier vorzuwalten, doch ist für einige Punkte die Altersbestimmung nicht ganz sicher. Nur hinter Vilseck hat man bisher ein bestimmbares Fossil — *Spiriferina fragilis* — gefunden. Das Einfallen dieses Schichtenzuges ist durchweg ein südliches und südöstliches. Die mittlere Zone beginnt auf dem linken Lechufer am Rhone und zieht sich über den Gerenjochberg bis zur Gimpelalp. Ihre Schichten fallen durchweg nach Norden und führen am Rhone und Gerenjochberg ziemlich viel Versteinerungen. Die südlichste Zone endlich mit südlichem Schichtenfall kommt auf unserer Karte nur noch theilweise zur Darstellung. Zu ihr gehören die Partien am Hahnenkamm, Landesbühl und Sintwagwald, wahrscheinlich auch noch die des Wolfsbergs.

2. Cassianer Schichten.

Petrographische Beschreibung. Durch ihre Gesteine unterscheidet sich diese Stufe recht deutlich von dem liegenden Muschelkalk und dem hangenden Wettersteinkalk. Mergel walten vor und bilden häufig schiefrige, thonige, mürbe und wenig feste Schichten, zwischen welchen mehr oder weniger dicke Bänke von gelbem, grauen oder dunkelblauen, oft fleckigen Mergelkalk oder Kalkstein eingeschaltet sind.

Letztere schliessen entweder dunkelfarbige unregelmässig begrenzte Hornsteinknollen ein und gleichen dann auffallend den Buchensteiner Kalken, oder sie führen gelbe bis grünliche Thongallen, wobei zugleich die Oberflächen der einzelnen hellgrauen, gelblichen und stellenweise sogar lichtrötlichen Kalkbänke unregelmässig, wellig gebogen sind. In letzterem Falle ähneln sie sehr dem Pötschenkalk. Dadurch, dass die Kalkbänke nach dem Liegenden zu häufiger werden, wird die Grenze gegen die Muschelkalkbänke unsicher. Um so schärfer aber heben sich die dunkelfarbigen Gesteine gegen die lichtweissen Kalke der hangenden Wettersteinstufe ab.

Da die Kalkbänke infolge der dünnen Mergelschieferzwischenlagen sich leicht zu Werksteinen und Platten brechen lassen, so trifft man gerade in dieser Stufe bei Vilseck, an der Lend, am Hutlerberg und Kienberg zahlreiche Steinbrüche.

Mächtigkeit. Der Bestimmung derselben legen sich dieselben Schwierigkeiten wie beim Muschelkalk in den Weg, doch dürften die Cassianer Schichten ungefähr ebenfalls 200 Meter stark sein.

Verbreitung. Da diese Stufe überall gleichförmig dem Muschelkalk aufliegt, so gilt für sie dasselbe, was über die Verbreitung des Muschelkalkes gesagt worden ist, nur mit dem Zusatze, dass im unteren Reinthale am Nordgehänge des Hohlakopfes noch ein breiter Streifen südfallender Cassianer Schichten ausstreicht. Sowohl an diesem Orte, als auch innerhalb der drei anderen Zonen kommen Versteinerungen vor, welche die Altersbestimmung ausser Zweifel setzen.

Faciesunterschiede existieren innerhalb unseres Gebietes nicht. Nur in der nördlichen Zone macht sich das fast vollständige Fehlen von Hornsteinknollen im Gegensatz zu den anderen Zonen bemerkbar. Es ist dies zugleich auch ein für die technische Verwerthbarkeit wichtiger Umstand.

Versteinerungen. Fundorte sind der Calvarienberg bei Füssen, der Vilser Unterberg, das Gerenjoch, das untere Reinthal und ausserhalb des Kartengebietes der Nordfuss der Gachtspitze. Die Versteinerungen der zwei erstgenannten Orte sind zuerst von Beyrich 1862 als Cassianer Arten erkannt und beschrieben worden. Von ebenda fand ich in hiesiger Sammlung eine kleine unbestimmte Suite, welche Oppel gesammelt und vorläufig zum mittleren Lias gestellt hatte. Die zwei letztgenannten Fundorte habe ich erst 1883 aufgefunden. Sie sind darum von erhöhter Wichtigkeit, weil durch sie das Verhältniss dieser Schichten zum Muschelkalk und Wettersteinkalk sicher festgestellt werden konnte. Gefunden wurde:

1. *Terebratula indistincta* Beyr. 1862 aus grauem Kalk des Calvarienberges. (Berlin).
2. *Rhynchonella nucleata* n. sp. 2 Stück aus grauem Kalk südöstlich des Calvarienberges. (München).
3. *Koninckina Leonhardi* Wissm. Erfüllt dünne, rauhe, zwischen den festeren Kalkbänken eingelagerte Mergelschichten am Gerenjoch. 3 Stück stammen aus den grauen Kalken südöstlich des Füssener Calvarienberges. (München).
4. *Spirigera Strohmayeri* Suess. 3 Stück aus dem grauen Plattenkalke, Steinbr. hinter Vilseck, welche mit der durch Suess aus Hallstädter Schichten vom Hörnstein bei Piesting beschriebenen Art gut übereinstimmen. (München).
5. *Spirifer (Cyrtia) Maximiliani Leuchtenbergensis* Klipst. Ein kleines, verkieseltes Stück von ebenda. (München).
6. cf. *Nucula elliptica* Goldf. und
7. cf. *Mytilus Münsteri* Klipst. liegen in den oolithischen, hellgrauen, dünnplattigen Mergelkalken am Nordfuss der Gachtspitze mit zahllosen, meist stark abgerollten Schaalenfragmenten von Bivalven und lassen sich nicht sicher bestimmen. (München).
9. *Cidaris (Rhabdocidaris* Desor) *subcoronatus* Münster. Bei der Lende von Beyrich 1862 beschrieben. (Berlin). Südöstlich vom Füssener Calvarienberg 5 Asseln eines Interambulacralfeldes. (München).
10. *Cidaris* cf. *Klipsteini* Desor. Bei der Lende. (Berlin).
11. *Cidaris dorsata* Münster. Stacheln. Bei der Lende und südlich vom Calvarienberg. (Berlin).
12. *Cidaris (?) alata* Ag. Stacheln. Südlich vom Calvarienberg. (Berlin).
13. *Cidaris Hausmanni* Wissm. Stacheln. Ebenda. (Berlin).
14. *Cidaris similis* Desor. Stacheln. Ebenda.
15. *Cidaris flexuosus* Münster. Stacheln. Bei der Lende. (Berlin).
16. *Encrinus cassianus* Laube, von Beyrich als *Entrochus* cf. *liliiformis* beschrieben. Südlich des Calvarienberges. (Berlin).
17. *Encrinus granulosus* Münster. Bei der Lende. (Berlin).

18. *Pentacrinus propinquus* Münster. Stielglieder. Südlich des Calvarienberges. (Berlin).
19. *Bactryllium Schmidi* Heer. kommt in grossen Mengen südlich der Sabach Galthütte und am rechten Gehänge des unteren Rheinthales in lockeren grauen Mergeln vor, welche die Cassianer Schichten gegen den Wettersteinkalk abschliessen.

Aus dieser Liste geht auf das Unzweideutigste das Cassianer Alter unserer Schichten hervor, welche in dieser Auffassung sowohl die Partnachschichten, als auch die hangendsten „fossilfreien" Muschelkalkbänke Gümbel's umfassen.

Die Partnachschichten mit *Daonella Lommeli* lassen sich einerseits unschwer mit den Wengener Schichten der Südalpen in Beziehung bringen, anderseits hat aber auch schon Gümbel dieselben mit den Cassianer Schichten der Südalpen parallelisirt und, wie die Fossilien der Vilser Alpen lehren, mit vollem Recht. In der That will es bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse scheinen, dass Wengener- und Cassianer Schichten keine scharf getrennte und zeitlich verschiedene Horizonte, sondern örtlich wie zeitlich oft sehr beschränkte Faciesausbildungen darstellen, wie sie eine nahgelegene, reich gegliederte Küstengegend bedingt.

Als Beyrich 1861 in den grauen Kalken des Vilser Unterberges und des Calvarienberges Cassianer Versteinerungen aufgefunden hatte, war er geneigt, anzunehmen, dass diese Kalke eine Einlagerung im Wettersteinkalk bildeten. Zu dieser Annahme bestimmten ihn die Verhältnisse bei Vilseck, wo dem Zuge grauen Kalkes auf beiden Seiten weisser Wettersteinkalk angelagert erscheint. Gegenwärtig, wo durch das Vorkommen der *Spirifcrina fragilis* in grauen Kalken, die sich gerade bei Vilseck zwischen die Cassianer Kalke und den nördlichen Wettersteinzug einschieben, sichergestellt ist, dass die Lagerungsverhältnisse nicht so einfache sind, müssen wir uns wohl an das sehr klare Profil vom Gerenjoch halten, aus welchem die oben besprochene Schichtfolge deutlich hervorgeht. Wenn wir dieselbe aber auf die Unterbergregion anwenden, so werden wir zu einer Auffassung geführt, wie sie unsere Karte zur Darstellung bringt.

3. Wettersteinkalk.

Petrographische Beschreibung. Dieser und die Stufe des Hauptdolomites sind in ihrer Gesteinsbeschaffenheit am gleichförmigsten entwickelt, obwohl gerade sie auf unserer Karte die meiste Fläche einnehmen.

Der weisse, dichte bis feinkörnige Kalkstein baut sich in dicken regelmässigen Bänken auf, die besonders an ausgewitterten Flächen leicht erkennen lassen, dass sie vorwiegend aus fein zerriebenem zoo- und phytogenem Detritus zusammengesetzt sind. Oefters werden einzelne Bänke auch aus dem Geäste dendrolithisch verzweigter Korallenstöcke gebildet, wie das besonders schön im Sulzthälchen unweit des Mariensees zu beobachten ist. Die Bänke selbst sind nicht sehr mächtig und werden von anderen korallenfreien regelmässig unterteuft und überlagert, so dass jede voreilige Vermuthung eines Korallenriffes ausgeschlossen wird. Viel häufiger erkennt man als Hauptbestandtheil ein Gewirre von Gyroporellen-Aesten, womit zugleich die für dieses Gestein so überaus charakteristische Evinospongien- oder Grossoolith-Structur aufzutreten pflegt. Nur sehr selten, und wie es scheint nesterweise, macht sich eine Anhäufung wohl erhaltener Molluskengehäuse als wesentlicher Bestandtheil des Gesteines geltend, welcher den Eindruck an Ort und Stelle fossil gewordener, kleiner Mollusken-Colonien macht.

Von den ähnlichen hellfarbigen Kalksteinen des Rhätes und des Jura unterscheidet man den Wettersteinkalk bei einiger Uebung meist leicht durch seine eigenthümliche sinterartige Structur und daran, dass er weniger dicht und weniger gelblich ist. — Zuweilen setzen Brauneisenerznester in diesem Gestein auf und sind auch an zwei Stellen hinter der Taurahütte am Söbenspitz und am Greng bei Musau in früherer Zeit abgebaut worden.

Eine Vertretung dieses Kalksteines durch Dolomit, wie dies anderwärts in den Alpen häufig vorkommt, scheint in den Vilser Alpen nur ausnahmsweise und äusserst selten statt zu haben. Ob die Dolomitzonen, welche am Kienberg und bei der Ruine Falkenstein die Cassianer Kalke vom eigentlichen Wettersteinkalk trennen, alle wirklich, wie die Karte angibt, zum Muschelkalk gehören oder ob sie nicht wenigstens theilweise die liegenden Partien des Wettersteinkalkes bilden, kann mangels beweisender Versteinerungen nicht mit Sicherheit behauptet werden.

Mächtigkeit. Obwohl auch hier eine genaue Abschätzung unmöglich ist, so kann doch mit Bestimmtheit behauptet werden, dass diese Stufe jedenfalls mit 200 Metern nicht zu hoch bemessen ist.

Verbreitung. Trotz vielfacher localer Unterbrechungen lassen sich auf unserer Karte vier Längszüge von Wettersteinkalk erkennen. Der nördlichste zieht sich von Füssen bis Pfronten, mit theils südlichem, theils saigerem Einfallen der Schichten. Die zweite zeigt nördliches Einfallen und läuft von Unter-Pinzwang über den Greng und Hundsarschberg bis zur Söbenspitz. Eine dritte Zone tritt nur am Schlagstein und Hohlakopf zu Tage aus, besitzt aber wieder südliches Einfallen. Die vierte und mächtigste Zone endlich mit nördlicher Schichtneigung baut die grossen Bergklötze des Gimpel, Metzenarsch, der Gerenspitz und des Feuerkopfs auf. Von ihr zweigt sich noch ein kleiner Parallelzug ab, der sich über die Gimpelalp zum Gerenjochberg hinzieht.

Versteinerungen. In der nachfolgenden Liste habe ich auch die Fossilien mit aufgenommen, welche im Rautbach östlich von Hohenschwangau von Oppel alle aus einem einzigen Wettersteinkalkblock gesammelt worden sind.

1. *Orthoceras triadicum* Mojs. 1 Stück aus dem Rautbach. Mit glatter Schaale und fast kreisförmigem Querschnitt. Grösster Durchmesser 11 mm, kleinster 10 mm. Wachsthumswinkel 2°.
2. *Arcestes Reyeri* Mojs. 1 Stück über der Hängenden Wand. Gehört zur Gruppe der Bicarinaten wegen der nach hinten wallartig aufgeworfenen Furchen. Unterscheidet sich aber vom echten *bicarinatus* durch die 5 Sättel zwischen Nabel und Externseite, und von *Ausseanus* durch die Vorwärtskrümmung des Wulstes auf der Externseite. *A. Reyeri* wurde von Mojsisovics in 2 Stücken aus der Zone des *Trachyceras Aon* von Požoritta in der Bukovina beschrieben. Es liegen mit jenen zusammen noch zwei innere Kerne von Arcesten vor, die sich aber nicht bestimmen lassen.
3. *Rhynchonella fauccnsis* n. sp. Zuerst von Kutschker in zahlreichen Stücken über der Hängenden Wand aufgefunden und von Beyrich 1861 als *Terebratula Ramsaueri* Suess erwähnt. Bald darauf von Oppel auch im Rautbach angetroffen. Endlich von mir in einem Block gefunden, der, ganz davon erfüllt, am Hochmähberg bei Winkel auf Aptychen-Schiefer liegt, wohin er jedenfalls von der Höhe der Höfer Sennalp mittelst Gletschertransport gelangt ist.
4. *Trochus subbisertus* Orb. Nur in einem Exemplar vom Rautbach. Dasselbe gleicht vollkommen dem in München befindlichen Originalstück von St. Cassian, auf welches Münster diese Art gegründet hat.
5. *Spondylus (?)* sp. Nur ein Stück vom Höhenzug über der Hängenden Wand. Das Schloss ist nicht erhalten

und darum die generische Bestimmung unsicher. Die eine Schaale ist gewölbter als die andere, mit zahlreichen, engstehenden, etwas unregelmässig hin- und hergebogenen Rippen. Schwach gekörnelte Hauptrippen wechseln mit je 5—6 feineren Rippen ab, von denen sich eine mittlere stärkere noch besonders hervorhebt.

6. *Porocrinus (?) caudex* Dittmar (non Billings) vom Rautbach. Die breiten, kurzgliedrigen Crinoidenstiele, welche Dittmar aus Hallstätter Kalk der Tetschenalp bei Aussee beschrieben hat, scheinen mit unseren Stücken derselben Art anzugehören. Verwandt dürften auch die „Encriniten" Stielglieder sein, welche Hauer aus dem Crinoidenkalke der Venetianer Alpen abgebildet hat (Aon-Schichten). Ihre generische Stellung ist vorerst noch zweifelhaft und der Dittmar'sche Namen jedenfalls aufzugeben, da er von Billings schon anderweit vergeben worden ist.
7. *Lithodendron (Cladophyllia?)* cf. *subdichotomum* Münster. Bildet ganze Gesteinsbänke im Sulzbachthälchen. Nur die Septenansätze sind erhalten, das Innere zum grössten Theil mit fremder Kalkmasse erfüllt, so dass die ursprüngliche Abwesenheit des Säulchens nicht mit Sicherheit behauptet werden kann.
8. *Gyroporella annulata* Schafh. Alle die zahlreichen Gyroporellen, welche häufig wahrhaft gesteinsbildend auftreten, scheinen zur Gruppe der Annulaten zu gehören. Obwohl sie fast nirgends ganz fehlen, so mögen doch als besonders reiche Fundorte erwähnt sein: Salober Alp, Lendenhof Scharte, Rautbach, Gimpelalp und Sulzbachthälchen.

Wenn einerseits auch auf Grund der Versteinerungen und zwar insbesondere der Gyroporellen — die Indentität dieser Kalke mit den echten Wettersteinkalken ausser allen Zweifel gesetzt ist, so existirt doch anderseits eine enge Beziehung zu den liegenden Cassianer Schichten, die zunächst in der Gemeinschaftlichkeit der *Rhynchonella faucensis* ihren Ausdruck findet, aber auch durch das Vorkommen des echten *Trochus bissertus* und des *Arcestes Reyeri* noch eine weitergehende Bestätigung erfährt.

4. Raibler Schichten.

Petrographische Beschreibung. Auffallend durch die Veränderlichkeit ihrer Gesteinsbeschaffenheit, liegen diese Schichten von Sandstein, Mergel, Kalkstein, Rauhwacke, Gyps und grauen Schiefern zwischen den zwei so andersartig entwickelten Stufen des Wettersteinkalkes und Hauptdolomites. Sie werden leicht als eine abweichende, besondere Faciesausbildung erkannt und sind zur Entwirrung der Tektonik darum äusserst brauchbar. Ihre der Verwitterung leicht zugänglichen Gesteine bilden selten felsige Bergpartien, vielmehr haben sich meist Thalrinnen oder Bergeinsattelungen an ihrer Stelle eingeschnitten. Ihre Widerstandsfähigkeit ist nicht gross und hat jedenfalls in prähistorischer Zeit zu dem Bergsturze Veranlassung gegeben, dessen Schuttfeld noch heute in dem Hügelterrain der Rossschläge zu erkennen ist. Die Masse des aus Hauptdolomit zusammengesetzten Hohlakopfes hat auf der Ostseite an den muldenförmig gegen das Lechthal geneigten Raibler Schichten eine Unterlage besessen, die auf die Dauer die Last nicht tragen konnte, und sie ins Thal hinabgleiten und stürzen liess.

Es betheiligen sich an dieser Stufe: Kalksteine, stets dünnplattig bis schieferig, grau bis schwärzlich. Schieferthone, schwärzlich, häufig stark bituminös und reich an Schwefelkies, weshalb er am Hohlakopf (Erzberg) als Alaunschiefer und wohl auch zur Gewinnung von Brauneisenerz bergmännisch abgebaut worden ist. Sandstein, feinkörnig und dünnplattig oder schieferig, schliesst gewöhnlich undeutliche ver-

kohlte Pflanzenreste ein. Gyps, meist nur in schwachen Einlagerungen, stellenweise aber auch sehr mächtig und kalkigen Gesteinen zwischengelagert. Bei Faulenbach wird er in offenen Brüchen abgebaut. Er begleitet dort den Zug der Raibler Schichten von der Salober Alp herab bis zum Füssener Kienberg. Mit ihm zusammen pflegen, besonders gegen das Hangende, poröse Rauhwacken aufzutreten, die allmählich sich verdichtend in den Hauptdolomit übergehen, so dass keine scharfe Grenze zwischen beiden Stufen gezogen werden kann. Bei der Kartirung wurde im Allgemeinen so verfahren, dass die Theile der Rauhwacke, in welchen noch Kalksteine, Sandsteine oder Schiefer eingelagert vorkommen, zu den Raibler Schichten, die anderen Theile aber zum Hauptdolomit gestellt wurden. Nur an wenigen Punkten sind auch letztere mit der Farbe der Raibler Schichten angegeben — aber lediglich aus Nützlichkeitsgründen. So z. B. zeigen südlich vom Seicherkopf Rauhwacken das Liegende des Hauptdolomites an, ohne dass die Raibler Schichten selbst noch zu Tage ausgehen. Um dieses Verhältniss auch kartographisch zum Ausdruck bringen zu können, musste jene Inconsequenz begangen werden. Zwischen Jochberg und Schattschroffen sind die ostwärts geneigten Rauhwackenschichten auf mehreren Längsverwerfungen treppenförmig verschoben, in Folge dessen sie auf der Karte eine übergrosse Mächtigkeit zu besitzen scheinen. Da aber gerade dort bei der Verstürztheit der Felsmassen der Verlauf dieser Verwerfungen sich nicht genau feststellen liess, so musste auch auf die Trennung der oberen und unteren Rauhwacken verzichtet werden.

Mächtigkeit. Sicher ist, dass die Stärke dieser Stufe eine sehr schwankende ist. Oft beträgt sie nur wenige Meter, aber ganz scheint sie nirgends zwischen Hauptdolomit und Wettersteinkalk zu fehlen. Durchschnittlich dürfte sie ungefähr 50 Meter mächtig sein, im Faulenbacher Zuge aber steigt sie bis auf 100 Meter.

Verbreitung. Diese Stufe legt sich so regelmässig auf diejenige des Wettersteinkalkes, dass sie ganz dieselbe Verbreitung wie jene besitzt.

Versteinerungen sind nur von 3 Orten bekannt und auch da äusserst selten. Am spärlichsten am Söbenjoch, etwas reichlicher zwischen Jochberg und Schattschroffen und im oberen Kühbach am Hohlakopf. Alle liegen sie in dünnplattigem, grauem Kalkstein.

1. *Ostrea montis caprilis* Klipst. 4 Stück vom oberen Kühbach, welche ich Herrn Forstwart Maegele in Vils verdanke. Diese Art steht der *Haidingeriana* aus dem Rhät ungemein nahe, daher auch beide von Manchen vereinigt worden sind. Besonders unsere Stücke scheinen für eine solche Auffassung zu sprechen.
2. *Nucula sulcellata* Wissm. Ein Stück vom Söbenjoch lässt die äussere Form mit ihrer spitzig ausgezogenen Hinterseite und die feinen concentrischen Streifen auf der Oberfläche, welche nach Hauer für diese Art characteristisch sind, sehr deutlich erkennen. Am Schattschroffen kommen Kalke vor, die fast ganz von Nucula-Schaalen erfüllt sind, doch ist ihr Erhaltungszustand nicht der Art, um ihrer aller Zusammengehörigkeit zu dieser Art feststellen zu können.
3. *Corbula Rosthorni* Boué. Zwei Stücke aus den Nuculakalken des Schattschroffen dürfen, obwohl die Wirbel abgebrochen sind, zu dieser Art gestellt werden.

Ausserdem kommen noch einige andere, z. B. *Avicula*-ähnliche Bivalven-Schaalen vor, und am Söbenjoch ein Gasteropod von *Natica*-artigem Aussehen.

Durch diese wenn schon ärmlichen Reste ist jedenfalls die Zugehörigkeit dieser Schichten zu den Raibler erwiesen.

5. Hauptdolomit.

Petrographische Beschreibung. Sieht man von den Rauhwacken in den liegenden Theilen ab, so ist diese ganze Stufe aus einem ungemein gleichförmig ausgebildeten dichten Dolomit zusammen gesetzt, der in dünnen plattenartigen Bänken von gelblichgrauer bis dunkelgrauer Farbe abgesondert und in der Regel ziemlich stark bituminös ist. Allerdings ist gegenwärtig diese regelmässige Absonderung an den meisten Orten durch eine engmaschige, unregelmässig polygonale Zerklüftung und eine damit Hand in Hand gehende breccienartige Umwandlung der ganzen Gesteinsmasse sehr stark, oft ganz verdeckt. Zugleich damit erlangt der Dolomit hellere gelblichweisse Farben und besonders auf den Klüftchen ein fein zuckerkörniges Aussehen. Kalkspath findet sich dann nur noch in geringen Mengen als Ausfüllungsmasse der Klüftchen vor.

Escher von der Linth hat 1853 den Hauptdolomit nördlich von der Gessenwang Alp bei Grän durch Hans Landolt analysiren lassen. Er enthielt 30.26 % kohlensaure Magnesia und 66.28 kohlensauren Kalk. Der Rest blieb in Salzsäure unlöslich.

Mit den hellen Kalksteinen der anderen Stufen wird dieser Dolomit nicht leicht verwechselt, eher aber mit den Dolomiten des Muschelkalkes und des Dachsteinkalkes. Zarte Unterschiede, welche wenigstens in unserem Gebiete existiren, die sich aber mit Worten nur schwer erklären lassen, haben doch nur lokale Bedeutung. Wichtiger ist, dass die Dolomite jener beiden Stufen in unserem Gebiete fast stets in Begleitung von Kalksteinen auftreten, was beim Hauptdolomit nicht der Fall ist.

Mächtigkeit. Der häufige Mangel deutlicher Schichtung in Folge jener Breccienbildung erschwert die Bestimmung der Mächtigkeit in hohem Grad. Am Schlagstein dürfte dieselbe nicht viel mehr als 100 Meter betragen, während am Allatsee jedenfalls 3—400 Meter angenommen werden müssen.

Verbreitung. Obwohl im grossen Ganzen der Hauptdolomit in derselben Weise wie der Wettersteinkalk und die Raibler Schichten über die Vilser Alpen ausgebreitet ist, so machen sich im Einzelnen doch auch Abweichungen bemerklich und insbesondere fällt die viel grössere oberflächliche Ausdehnung dieser Stufe auf. Leicht lassen sich die vier Längszonen wie beim Wettersteinkalk erkennen, von denen die zweite jedoch sowohl durch ihre Länge und Breite (im Westen) auffällt, als auch dadurch, dass sie zwischen Vils und der Hochalp noch eine nördlich vorgelagerte Nebenzone hat. Die vierte südlichste Zone endlich ist ganz kurz und eigentlich nur auf den Hohlakopf beschränkt. Dafür treten aber weiter westlich noch einige isolirte Partien an der Gimpel-Alp und am Haldensee auf.

Alter. Der gänzliche Mangel an Versteinerungen lässt eine sichere Altersbestimmung nicht zu, aber die Begrenzung nach unten durch Raibler und nach oben durch Kössener Schichten weist dieser Stufe ein Grenzgebiet zwischen Keuper und Rhät zu.

6. Kössener Schichten.

Petrographische Beschreibung. Als Kössener Schichten sind hier im Sinne Hauer's die rhätischen Gebilde der mergelig-schiefrigen Facies zusammengefasst, im Gegensatz zu der reinen Kalk- und Dolomit- oder Dachstein-Facies.

An ihrer Zusammensetzung betheiligen sich dunkelfarbige, mehr oder minder schieferige Mergel, welche

bald als dünne Belage, bald als mächtige Schichtmassen mit ein bis wenige Zoll starken dunklen Kalksteinbänken wechsellagern.

Mächtigkeit und Verbreitung. Diese Stufe hat eine sehr schwankende Mächtigkeit. Am Breitenberg und nördlich von der Rothenstein-Alp beträgt sie wohl 100 Meter; aber gegen Südosten nimmt sie sehr ab und zählt auf dem Nordgehänge des Karretschroffen oft nur nach einigen Metern. Zugleich treten die Mergel dort stärker zurück. Obwohl die Kössener Schichten gleichförmig den Hauptdolomit überlagern und an vielen Stellen ebenso gleichförmig vom Dachsteinkalk bedeckt werden, so fehlen sie doch an anderen Stellen zwischen Hauptdolomit und Dachsteinkalk ganz. Es ist eine breite Zone, die sich von Hohenschwangau über den Schwarzenberg, Kegelberg, Söbenspitz nach Haldensee zieht und in welcher dieselben gar nicht entwickelt sind. Diese Zone trennt die Kössener Schichten geographisch in zwei Bezirke, einen nordwestlichen und einen südöstlichen, die sich auch petrographisch, wie oben bemerkt, unterscheiden.

Versteinerungen sind hauptsächlich von 3 Orten bekannt: von dem Eldernbach und dem unteren Reichenbach (linkes Gehänge) im nordwestlichen, und von dem Plattjoch im südöstlichen Bezirke.

Obwohl alle diese Versteinerungen echt rhätischen Formen angehören, so macht sich doch auch in ihnen jener Gegensatz der zwei Bezirke insofern fühlbar, als bis jetzt noch keine beiden gemeinsame Arten aufgefunden werden konnten.

1. *Terebratula gregaria* Suess. Zahlreich in grauen Mergeln und Kalksteinen im Eldernbachthal.
2. *Pecten Gümbeli* Dittm. Von ebenda. (1 St.)
3. *Lima praecursor* Quenst, (syn. *discus* Stopp.) Von ebenda. (4 St.)
4. *Plicatula* (?) *intustriata* Emmerich. Von ebenda. (5 St.)
5. *Mytilus minutus* Goldf. Von ebenda. (1 St.)
6. *Avicula contorta* Portl. Von ebenda, sehr häufig, ebenso im Reichenbachthal.
7. *Gervillia inflata* Schafh. Vom Plattjoch, mehrere Stücke.
8. *Cardita austriaca* Hauer, mit jener zusammen.
9. *Pentacrinus bavaricus* Winkler. Stielglieder, die wenigstens zum Theil als zu dieser Art gehörig zu erkennen sind, bilden im Reichenbachthal dünne Gesteinsbänke.
10. Korallen, aber unbestimmbar von der Rothen Stein-Alp.
11. *Bactryllium deplanatum* Heer. Von ebenda, graue Mergelkalke erfüllend.

7. Dachsteinkalk.

Petrographische Beschreibung. Wir haben hier eine reine Kalkfacies vor uns. Die Kalksteine, meist in dicken Bänken abgesondert, wechseln zwischen weissen, grauen und rothen Farben. Das vorherrschende Gestein ist lichtweiss bis gelblichweiss von dichter Structur, lässt aber stets noch und oft in grossen Mengen Schalentrümmer erkennen, die an seinem Aufbau einen wesentlichen Antheil nehmen. Von den ähnlichen lichten Wettersteinkalken unterscheidet man diese Varietät an der dichteren Structur und den gelblicheren Farbentönen. Doch sind die Unterschiede nur sehr geringe. Auch die charakteristische „Riesenoolith"-Structur fehlt.

Die grauen Kalke, welche besonders am Haldensee vorkommen, zeigen ihren zoogenen Ursprung

am deutlichsten — ausser zahllosen Schalenfragmenten, die besonders an ausgewitterten Stücken auffallen, betheiligen sich an deren Zusammensetzung auch lithodendronartig verzweigte Korallenstöcke.

Die rothen Kalke treten in einzelnen Bänken im weissen Kalke auf, besonders am Aggenstein, Schoos und Stieglerberg und lassen nicht selten Crinoideen-Stielglieder als einen wesentlichen Bestandtheil erkennen. Petrographisch ist ihre Unterscheidung von jüngeren jurassischen rothen Kalksteinen oft unmöglich.

Echter Dolomit von lichter Farbe und petrographisch dem lichten Hauptdolomit äusserst ähnlich, tritt in ziemlich mächtiger Entfaltung, aber doch dem Kalkstein nur eingelagert am Nordgehänge des Hahnenkammes auf. Anderwärts ist er seltener.

Mächtigkeit und Verbreitung. Mehr als 200 Meter dürften die Schichten dieser Stufe wohl nirgends mächtig sein — mit Ausnahme vielleicht der Pfrontener Hochalp, woselbst die Ausstrichzone quer zum Streichen sehr breit ist. Doch kann dies ebensowohl Folge besonderer Lagerungsverhältnisse sein.

Ueberall, wo überhaupt innerhalb unseres Kartengebietes Hauptdolomit oder Kössener Schichten von jurassischen Schichten regelmässig überlagert werden, schiebt sich dazwischen Dachsteinkalk ein. Ausgenommen davon ist nur eine schmale Zone, die unser Kartenblatt genau von O nach W durchzieht, und bei Hohenschwangau beginnend über den Schwansee, Stieglerberg, Ranzen, Galgenberg, Rothen Stein, Kanzel und Magnus-Acker verläuft. Südlich dieser Zone liegt das Hauptverbreitungsgebiet des Dachsteinkalkes; aber auch nördlich davon tritt er in den grossen Kalkmassen der Hochalp in bedeutender Entwickelung auf. Wo er fehlt, liegt entweder auf dem Hauptdolomit unmittelbar Liaskalk oder auf den Kössener Schichten Liasmergel oder seltener Liaskalk.

Versteinerungen. Bestimmbare Reste sind äusserst selten. Am Jochberg fand ich in den weissen Kalken wenige Megalodonten-Durchschnitte. Am Karretschroffen sind Gasteropoden-Gehäuse nicht selten, aber sie lassen sich nicht herauslösen. Zusammen mit kleinen Molluskenschalen und Crinoideenstielgliedern treten am Haldensee Korallen auf und an der Hochalp sollen lokale Anhäufungen solcher vorgekommen sein. Sie sind aber an letztgenanntem Ort wohl doch sehr selten. Am besten lassen sich die Gyroporellen erkennen, die besonders am Hahnenkamm häufig sind.

Gyroporella cf. *curvata* Gümbel. Der Durchmesser der einzelnen Röhren beträgt nur 3 mm. Sie stimmt mit der *Gyproporella*, welche auf der Bocca di Nota mit der *G. vesiculifera* zusammen vorkommt und die Gümbel als *curvata* beschrieben hat, recht wohl überein.

β) Jura.

Während der ganzen Juraperiode existirten innerhalb unseres Gebietes zwei geographisch scharf von einander getrennte Bezirke, in denen sowohl die Gesteinsbildenden Sedimente als auch die organische Welt verschiedene waren.

Der engere Bezirk hat die Form einer langen, schmalen Insel, die auf drei Seiten von dem anderen umgeben ist. Er tritt von Osten her bei Hohenschwangau auf unser Blatt über und erstreckt sich über den Schwarzenberg, Ranzen, Galgenberg, Mühlwald, Rothen Stein und Aechsele bis zum Bösen Tritt am Aggenstein. Er umfasst die reinen Kalkbildungen und seine Fauna ist durch die Menge und den Artenreichthum der Brachiopoden ausgezeichnet.

Der andere, weit grössere Bezirk enthält die mergeligen Absätze und zeichnet sich durch grössere Armuth an Versteinerungen, aber Reichthum an klastischem Gesteinsmaterial aus.

Die Grenzen dieser beiden Kalk- und Mergel-Facies gegen einander erscheinen jetzt nach so vielen Veränderungen ihrer ursprünglichen Lage — oft scharf und unvermittelt. An einigen Stellen — wie bei den Flüssle und südlich vom Hutterberg — jedoch existiren vermittelnde Uebergänge.

Es empfiehlt sich, bei der nun folgenden Besprechung der einzelnen Jurastufen immer jede Facies für sich besonders abzuhandeln.

1. Lias.

a) Die Kalk-Facies.

Es lassen sich auf Grund der Versteinerungen 4 Horizonte festhalten, von denen 2 auf den unteren Lias (Sinemurien), einer auf den mittleren (Liasien) und einer auf den oberen Lias (Toarcien) kommen.

Unterer Lias.

1. Die Tuberculatus-Schichten.

Graue mergelige, mehr oder weniger schieferige Mergelkalke mit häufigen Kieselauscheidungen und verkieselten Petrefacten am Bösen Tritt und weisse und rothe dünnplattige Kalke ebenfalls mit Kieselausscheidungen am Aechsele, liegen in einer Mächtigkeit von nur einigen Metern auf Dachsteinkalk und werden von den eigentlichen Hierlatzkalken bedeckt. In ähnlicher Lagerung kommen an der Kanzel zwischen Dachsteinkalk und Hierlatzkalk graue harte Kalke mit dunkeln Hornsteinknollen vor, die zwar noch keine Fossilien geliefert haben, aber doch wahrscheinlich diesem Horizonte angehören.

Versteinerungen.

1. *Terebratula frontensis* n. sp. 2 St. vom Bösen Tritt.
2. *Rhynchonella retusifrons* Opp. 1 St. ebenda.
3. *Rhynchonella inversa* Opp. *frontensis* var. 1 St. ebenda.
4. *Spiriferina rostrata* Schloth. 1 St. ebenda.
5. *Spiriferina alpina* Oppel. 1 St. ebenda.
6. *Spiriferina obtusa* Oppel. 1 St. ebenda.
7. *Leptaena* sp. 1 St. ebenda.
8. *Pentacrinus tuberculatus* Miller. Stielglieder, ebenda.
9. *Pentacrinus tuberculatus* var. *alpina*. Stielglieder. Häufig am Aechsele
10. *Apiocrinus* cf. *adnecticus* Quenst. Stielglieder vom Bösen Tritt.
11. *Cidarites* cf. *arietis* Quenst. Die kleinen Stacheln im Mergel am Bösen Tritt gehören wahrscheinlich dieser Art an.

Ausserdem treten am Aechsele noch grosse paxillose Belemniten und Skelete von Kiesel-Spongien auf, während am Bösen Tritt unbestimmbare Korallen vorkommen.

Trotzdem diese beiden Fundorte somit nur eine Art gemeinsam haben und auch diese Art selbst

nicht ganz dieselbe ist, so glaube ich doch, dass wir beide in denselben Horizont stellen müssen. Der echte *Tuberculatus* nemlich, der, in Schwaben weitverbreitet, sich noch herüber bis zur Hochalp und an den Bösen Tritt ausgedehnt hat, scheint weiter südlich nicht vorgedrungen zu sein, statt dessen breitete sich im Süden wahrscheinlich die alpine Varietät aus, ursächlich mit der Verschiedenheit der Sedimente zusammenhängend; denn die rothen und grünlich-weissen Kalke des Aechsele sind petrographisch von den grauen Mergelkalken des Bösen Tritt und den schwärzlichen Tuberculatuskalken der Hochalp sehr verschieden. Nach der Gesteinsbeschaffenheit zu urtheilen, lassen sich die Schichten vom Bösen Tritt mit einem gewissen Recht noch zur Mergelfacies ziehen, während *Rh. retusifrons, Spir. obtusa* und *alpina* eher Formen des Kalkfacies zu sein scheinen. Wir dürfen aber hier wohl von einem allmähligen Uebergang beider Facies in einander sprechen.

2. Der Hierlatzkalk.

Weisse und rothe, dichte, vorwiegend dickbankige bis massige Kalksteine, die mit Crinoideenkalken bankweise öfters wechsellagern, bilden einen Schichtenzug, der sich vom Bösen Tritt über Vils nach Hohenschwangau verfolgen lässt und bei der Kanzel, der Rothen Steinalp, am Anwurf und Ranzen sogar aus einem Doppelzug besteht. Die Mächtigkeit desselben beträgt stellenweise über 100 Meter, bleibt aber gewöhnlich darunter. Die Schichten streichen alle mehr oder weniger genau von Osten nach Westen, stehen saiger oder fallen theils nach S., theils nach N. ein. Gewöhnlich sind sie sehr arm an bestimmbaren Versteinerungen, obwohl die Gesteinsmasse vorwiegend aus Schalendetritus besteht. In solchen Fällen ist man nie sicher, ob die ganze Kalkmasse ein und demselben Horizonte angehört; denn petrographisch ähnliche Kalke kommen durch den ganzen Jura hindurch verbreitet vor. Vereinzelte, erkennbare Fossilreste sind dem kartirenden Geologen zwar eine sehr angenehme Erscheinung, aber in der Regel treten die Versteinerungen nur nesterweise in grossen Mengen auf. Solche reiche Fundorte sind der Böse Tritt und die Umgebung der Quelle des Reichenbaches. Weniger ergiebig in ihrer Ausbeute sind die Schwarze Wand bei Vils, die Kanzel und endlich die Rothe Wand beim Weissen Haus. Diese Kalke liegen meistens direkt auf dem Hauptdolomit, seltener auf Dachsteinkalk oder den Tuberculatuskalken und nur an zwei Stellen auf Kössener Schichten.

Nur an zwei Stellen kommen mit den massigen auch dünnplattige graue Kalke vor, die petrographisch schon sehr an die Mergelfacies erinnern. „Bei den Flüssle“ fand ich in diesen dünnplattigen grauen, selten röthlichen Kalken *Phylloceras frontense*. Auf dem Joch zwischen Söbenspitz und Schoos sind solche Kalke schon sehr thonreich und voll fucoidenartiger Flecken, doch ähneln sie fast noch mehr den Neocommergeln. Sie wechsellagern aber mit echten rothen und weissen Liaskalken und ich fand in ihnen ein *Aegoceras* cf.

Versteinerungen. (Vom Bösen Tritt B. Von der Reichenbachquelle R.)

1. *Lytoceras articulatum* Sow. 5 St. B.
2. „ *adnethicum* Hauer. 20 St. B.
3. *Phylloceras frontense* n. sp. „Bei den Flüssle“, Brentenbach, 1 St.
4. *Aegoceras* cf. *planicosta* Auct. 1 St. Joch zwischen Söbenspitz und Schoos.
5. *Arietites* aff. *rotiformis* Sow. 3 St. B., (nur innere Windungen).
6. „ cf. *stellaris* Sow. Ebenda, nicht ganz sicher.

7. *Aptychus* cf. *alpino-liasicus* Gümbel. 1 St. Hinterer Leebach.
8. *Nautilus* cf. *aratus* Schloth. 1 Fragment.
9. *Rhyncholithes* sp. Ueber der Schwarzen Wand bei Vils.
10. *Belemnites* sp. 1 St. B.
11. „ cf. *paxillosus*. 1 St. von der Rothen Wand am Weissen Haus.
12. „ sp. 1 St. vom hinteren Leebach (1 dm lang, hinten 10, vornen 12 mm im Durchmesser, also kaum merklich conisch. Runder Querschnitt und keinerlei äussere Furchen.
13. *Terebratula punctata* Sow. 19 St. B.
14. „ cf. *cerasulum* Zitt. 1 St. ebenda. 6 mm hoch, 4 1/2 mm breit und dick, gehört am ehesten zu dieser mittelliasischen Art.
15. „ *bimammata* n. sp. 5 St. B.
16. „ *nimbata* Opp. 2 St. B.
17. *Waldheimia perforata* Piette. 6 St. B., 7 St. R.
18. „ *subnummismalis* Dav. 5 St. B., 1 St. R.
19. „ *mutabilis* Oppel. 5 St. B.
20. „ *Partschi* Opp. 5 St. B.
21. „ *Ewaldi* Opp. 2 St. B., 1 St. R.
22. *Rhynchonella Kraussi* Opp. 1 St. R.
23. „ *subundata* n. sp. 4 St. B.
24. „ *orthoptychides* n. sp. 4 St. B.
25. „ aff. *prona* Opp. 4 St. R.
26. „ *oxynoti* Quenst. (*ranina* Suess.) 8 St. B.
27. „ *plicatissima* Quenst. 1 St. B., 14 St. R., 4 St. Schwarze Wand.
28. „ *ramosa* n. sp. 11 St. B.
29. „ cf. *fascicostata* Uhlig. 4 St. Schwarze Wand.
30. „ *Matyasovskyi* Böckh. 3 St. B.
31. „ *belemnitica* Quenst. 11 St. R.
32. „ *Magni* n. sp. 1 St. B., 6 St. R., 1 St. Schwarze Wand.
33. „ *retusifrons* Opp. 12 St. B.
34. „ *Caroli* Gem. (*Cartieri* Oppel.) 1 St. B., 1 St. Schwarze Wand.
35. „ *rimata* Oppel. 1 St. R.
36. „ cf. *Zugmeyeri* Gem. An der Kanzel (Reichenbachthal).
37. „ aff. *flabellum* Gem. 10 St. B.
38. *Rhynchonellina orthisiformis* n. sp. 1 St. Schwarzenberg.
39. *Spiriferina rostrata* Schloth. 17 St. B, 1 St. Schwarze Wand.
40. „ *pinguis* Ziet. 2 St. B.
41. „ cf. *Haueri* Suess. 1 St. Schwarze Wand.
42. „ *alpina* Opp. 5 St. B.
43. „ *sicula* Gem. 19 St. B., 3 St. R.
44. „ sp. Von der Kanzel mehrere einzelne Schalen.

45. *Pecten calvus* Goldf. 3 St. R.
46. „ *verticillus* Stol. 4 St. B., 18 St. R.
47. „ *pallosus* Stol. 3 St. R.
48. „ *Rollei* Stol. 3 St. B.
49. „ *lacunarius* n. sp. 1 St. B., 1 St. Schwarzenberg.
50. *Ostrea* cf. *arictis* Quenst. 1 St. B. (ferner Schalen, welche vielleicht zu *Arca* und *Unicardium* gehören).
51. *Lima* sp. 3 St. R., 1 St. B (gehören in die Reihe der nahverwandten *gigantea* Sow., *punctata* Sow. und *Deslongchampsi* Stol.).
52. *Trochus epulus* Orb. 1 St. B.
53. „ *latilabrus* Stol. 1 St. B.
54. *Chemnitzia* (?) *margaritacea* Stol. 2 St. R.
55. cf. *Trochotoma striatum* Hörnes. 1 St. R.
56. *Pleurotomaria* cf. *princeps* Dunker. 1 St. B.
57. „ cf. *intermedia* Münst. 1 St. R.
58. „ sp. 1 Steinkern R.
59. *Discohelix orbis* Reuss. 5 St. R.
60. Zahlreiche unbestimmbare Crinoideen-Reste.

Dass die rothen und weissen Kalke, welche die hier aufgezählten Versteinerungen führen, vom Alter der Hierlatzkalke sind, kann nicht bezweifelt werden. Nur die rothen Kalke des oberen Leebachthales bleiben ihrer Stellung nach unsicher, weil sie bisher ausser einigen grossen, aber stark abgeriebenen Ammoniten, welche vielleicht zu den Arieten gehören, nur einen aussergewöhnlich langen paxillosen Belemniten (No. 12 der Liste) und einen Kalk-Aptychus (beide lagen zusammen auf demselben Handstück) geliefert haben.

Die Hierlatzkalke selbst habe ich kurzweg als unteren Lias bezeichnet mit speciellem Hinweis auf das Sinemurien der Juraprovinzen nördlich der Alpen. Oppel hat allerdings auf Grund seiner Bestimmungen der Cephalopoden und Brachiopoden den Hierlatzkalk für oberen Unter-Lias erklärt und Stolitzka — in bewusstem Gegensatz hierzu — wurde durch die Untersuchung der Bivalven und Gasteropoden dazu geführt — im Hierlatz mittleren Lias zu sehen. Gegen diese letztere Auffassung sprechen die Ergebnisse der Vilser Alpen auf das Entschiedenste. Die geringe Veränderlichkeit vieler Bivalven-Arten durch die ganze Juraformation hindurch scheint gerade diese Abtheilung der Mollusken nur schlecht zu Altersbestimmungen zu befähigen. Benutzt man hierzu die Brachiopoden, so weisen Arten wie *Waldheimia perforata*, *Rhynchonella plicatissima*, *belemnitica*, *oxynoti*, *Spiriferina alpina* und *Haueri* entschieden auf unteren Lias; andere Arten freilich wie *Sp. rostrata*, *pinguis*, *Terebratula punctata* u. s. w. sind ebensowohl im unteren als im mittleren Lias zu Hause, aber als wirklich mittelliasisch kann nur *Waldh. subnummismalis* bezeichnet werden. Das Vorkommen dieser Art habe ich am Hierlatz selbst, bei Hindelang und in den Vilser Alpen sicher constatirt, aber hieraus kann eben doch nur der Schluss gezogen werden, dass diese Art in den Alpen schon früher existirte als in den nördlich angrenzenden Bezirken. Es gibt allerdings in den Alpen auch Ablagerungen, welche nach den Ammoniten, die sie einschliessen, nur als unterste Abtheilung des Unteren Lias angesehen werden können — aber die meist armseligen Brachiopoden, die damit vergesellschaftet sind, stellen nur Bestandtheile der Hierlatz-Brachiopodenfauna dar.

Nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen gibt es in der mediterranen Liasprovinz überhaupt nur zwei Brachiopodenfaunen, die Hierlatzfauna als ältere und die Aspasiafauna als jüngere, welche den mittleren Lias charakterisirt, während der obere Lias nur seltene, wie zersprengte Brachiopodenbestände aufweist, an welche sich zeitlich dann sofort die reiche Brachiopodenfauna des Unteroolithes (Rother Stein, St. Vigilio, Sicilien etc.), ferner die des mittleren Dogger (Klausschichten) und die des oberen Dogger (Callovien), nemlich die Fauna des Vilser Kalkes anschliesst. Der obere Jura (Malm) der Alpen hingegen scheint nur den einen Faunenbestand der *Ter. diphya* besessen zu haben.

Die Fauna des *Terebratula Aspasia* besitzt eine Reihe von Formen, welche dem Hierlatz gänzlich fremd sind: *Ter. fimbrioides, bilobata, adnetica, Waldh. cornuta, Sarthacensis, Rhynchonella undata, flabellum, amalthei* (*subdecussata*). Die *Aspasia* selbst kommt allerdings schon, wenn auch selten, im Hierlatz vor, und es würde darum vielleicht ein anderer Namen für diese mittelliasische Fauna zu wählen sein, wenn nicht bei den Italienern diese Bezeichnung bereits ganz eingebürgert wäre.

In das Gebiet der Vilser Alpen reicht noch eine besonders gruppirte mittelliasische Fauna herein, die durch Aufnahme einiger nordischen Arten (*Rh. variabilis, Waldh. Waterhousei*) sich als Mischfauna deutlich zu erkennen gibt, die aber um so mehr die Hierlatzfauna des Aggenstein in den unteren Lias zu setzen zwingt.

Ausser diesen geographischen Mischfaunen neben einander liegender Provinzen, hat es nun allerdings sicher auch Mischungen der zeitlich aufeinander folgenden Faunen des Hierlatz und der *Aspasia* gegeben, aber es kann dies die Thatsache nicht verdunkeln, dass während der Liasperiode, die alpine Provinz zwei specifisch und chronologisch verschiedene Brachiopodenfauna beherbergt hat.

Mittlerer Lias.

In diese Abtheilung des Lias kann ich nur 2 Vorkommnisse einreihen, nemlich erstens die weissen Kalke, welche an der Fahrstrasse durch den Wald auf der Wasserscheide zwischen Lech und Schwansee als kleine Kuppe mitten aus Gesteinen der Mergelfacies aufragen, und zweitens, aber mit weniger Sicherheit, die rothen Crinoideenkalke, welche auf der NW- und Südseite des Rothen Steines auf Hauptdolomit aufliegen und von den weissen Kalken des unteren Dogger überlagert werden.

Versteinerungen. Wo kein Fundort angegeben ist, versteht sich die Fahrstrasse zum Schwansee.

1. *Terebratula punctata* Sow. 2 St.
2. „ *faucensis* n. sp.
3. „ sp. einzelne mittelgrosse Schaalen, welche zur Gruppe der Biplicaten gehören. Von der NW-Seite des Rothen Steins.
4. „ *adnetica* Gümbel. 2 St. Südseite des Rothen Steines.
5. *Waldheimia Waterhousei* Dav. 1 St.
6. „ *cornuta* Sow. 39 St.
7. *Rhynchonella variabilis* Schloth. 63 St.
8. „ *tetraëdra* Sow. 9 St.
9. „ *subconcinna* Dav. 1 junges Ex.
10. „ *serrata* Sow. 10 St., welche mit den schmalen Formen, wie sie Davidson 1851 (Taf. 15 Fig. 2) abbildet, sehr gut übereinstimmen. Das grösste Exemplar ist 22 mm hoch, 21 breit und 17 dick.

5 Rippen auf dem Wulst und je 3 auf der Seite. Besonders ist die Aehnlichkeit mit der sicilianischen *serrata* nach Gemmellaro's Abbildungen auffallend. Von der NW-Seite des Rothen Steins liegt ein junges Exemplar vor.

11. *Rhynchonella regia* n. sp. 14 St.
12. „ *retusifrons* Opp. 2 jugendliche St. den Formen des Aggensteines ganz gleich.
13. „ aff. *Berchta* Opp. 1 St. Südseite des Rothen Steins*).
14. *Spiriferina pinguis* Zieten. 5 St.
15. „ *gryphoidea* Uhlig. Liegt nur in einzelnen (5) hinteren Schaalen vor.
16. „ *Tessoni* Dav. 3 St.
17. *Avicula sinemuriensis* Orb. 8 St.
18. *Pentacrinus perlatiformis* n. sp., sehr häufig ganze Gesteinsbänke bildend am Rothen Stein, NW- und Südseite.

Für diese Kalke des Rothen Steines kann zur Altersbestimmung nur *Rh. serrata* herangezogen werden, allein der unausgewachsene Zustand des einzigen Stückes lässt keine Sicherheit gewinnen. Besser steht es mit dem Fundorte nahe am Schwansee, woselbst alle Arten mit Ausnahme der neuen und *Rh. retusifrons* von anderwärts aus mittlerem Lias bekannt sind. Allerdings ist *T. punctata* eine sowohl in tieferen als auch in höheren Stufen wohl bekannte Art, und *Sp. pinguis, Avicula sinemuriensis* sind im unteren und mittleren Lias zu Haus. Aber *Rh. variabilis, tetraëdra* und *serrata* geben den Ausschlag.

Oberer Lias.

Es ist nur ein einziger Ort, an welchem Kalke von rother Farbe gefunden worden sind, in denen oberliasische Versteinerungen liegen. Derselbe befindet sich auf der Südseite des Rothen Steines im Walde versteckt, in Folge einer Verwerfung eingekeilt zwischen Dogger- und Malmkalk. Er wurde von Kutschker ausgebeutet. Gegenwärtig ist nichts mehr von Versteinerungen zu sehen.

Versteinerungen.

1. *Phylloceras Nilssoni* Hébert. 3 St., das grösste mit einem Durchmesser von 4,5 cm. Loben und äussere Form gut erhalten.
2. *Lytoceras Germaini* Orb. 4 St.
3. „ aff. *forojuliense* Menegh.
4. *Harpoceras radians* Rein. 8 St.
5. „ *Thouarcense* Orb. 12 St.
6. „ *bifrons* Brug. 1 St. von 4,5 cm Durchmeser.
7. „ *retrorsicosta* Opp. 1 St. von 4,5 cm Durchmesser.
8. „ cf. *falcifer* Sow., einige Bruchstücke lassen die charakteristische Berippung dieser Art erkennen. Ungewiss bleibt aber, ob sie nicht vielleicht zu *exaratum* oder *serpentinum* gehören.
9. *Lima* aff. *semicircularis* Goldf. 4 St., die sich nur durch grössere Feinheit der Rippen von der Doggerart zu unterscheiden scheinen. Uebrigens citirt Dumortier *semicircularis* schon aus der Radianszone.

*) Diese liasische unterscheidet sich von der Dogger-Art dadurch, dass die vordere Schaale gegen die Stirn nicht flach abfällt, sondern sich stärker aufwölbt, so dass die grösste Dicke des Gehäuses in deren unterer Hälfte liegt.

b) Die Mergel-Facies.

Die eigenthümliche Verbreitung, welche die Kalkfacies besitzt, bedingt innerhalb unseres Kartengebietes eine Trennung der Mergel-Facies in zwei Bezirke, von denen der nördliche an Versteinerungen nicht arm ist, während der südliche mir bis jetzt ausser Fucoiden noch keine bestimmbaren Fossilien geliefert hat, was der Sicherheit der Altersbestimmung indessen darum nur wenig Eintrag thut, weil die Unterlagerung durch Rhät und die Ueberlagerung durch Aptychenkalke, sowie die petrographische Aehnlichkeit leitet.

Die Gesteine dieser Facies zeichnen sich alle durch ihre graue bis schwärzliche Farbe und ihren Mergelgehalt aus. Meist sind es dünnschiefrige, weiche Mergel, die mit ein bis wenigen Zoll mächtigen festern, dünnplattigen, blaugrauen Mergelkalken wechsellagern. Selten kommen auch sandige Schiefer und dünnplattige, kalkige Sandsteine vor, die undeutliche, verkohlte Pflanzenreste in Menge einschliessen, in ihrer Verbreitung jedoch auf den südlichen Bezirk beschränkt zu sein scheinen, wo sie insbesondere durch einen auflässigen Steinbruch östlich von Lumberg aufgeschlossen sind.

Die Mächtigkeit dieser stark gefalteten und zerdrückten Schichten lässt sich meist nicht einmal annähernd abschätzen. Nur im Elderenbach ist man sicher, dass sie nicht über 100 Meter beträgt. Wo überhaupt das Liegende zu Tage geht, besteht es entweder aus Dachsteinkalk oder aus Kössener Schichten. Das Hangende bilden die Aptychenkalke und -Mergel.

Die Versteinerungen, welche man in Plattenbach, am Magnus-Acker und im Elderenbach gefunden hat, beweisen, dass diese Mergel den ganzen unteren und mittleren Lias vertreten. Beyrich hat auch versucht, den oberen mittleren Lias (δ) auf Grund petrographischer Verschiedenheiten kartographisch auszuscheiden, und Oppel hat am Magnusacker eine kaum fussdicke Kalkbank als tiefstes Glied mit dem Tuberculatus-Horizont Schwabens indentificirt. Auf unserer Karte ist jedoch von gesonderter Eintragung abgesehen worden, erstens weil eine solche überhaupt nur im Elderenbach und Reichenbachthal möglich wäre, und zweitens weil die Tuberculatusbank schon durch die liegende Grenzlinie bezeichnet ist, während von einer scharfen Trennung der oberen weicheren Fleckenmergel von den „unteren harten“ in einem an Verstürzungen und Ueberschüttungen so reichen Gebiete gar nicht die Rede sein kann. Ausserdem stellen sich auch in dem oberen Fleckenmergel wenigstens im Elderenbach, und zwar in den hangendsten Theilen, nochmals festere harte Mergelkalke ein, so dass es den Anschein gewinnt, als ob diese petrographischen Unterschiede schon auf diesem kleinen Gebiete nicht ganz aushielten. Aber es muss besonders ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass wo immer Versteinerungen aus anstehendem Gestein herausgeschlagen worden sind, dieselben jüngeren oder älteren Arten angehörten, je nachdem man sich mehr oder weniger im Hangenden befand. Manches freilich hat das Bachgeröll geliefert, wir führen es in Nachfolgendem mit den gleichalterigen Arten auf.

1. Tuberculatus-Bank.

Die kaum fussdicke Kalkbank ist von Oppel am Magnusacker direkt im Hangenden der Kössener Schichten aufgefunden und ausgebeutet worden. Im Brentenbach habe ich eine ähnliche dunkle Kalkbank, unmittelbar über Dachsteinkalk angetroffen, die jedoch nur Bivalven einschliesst, aber vielleicht mit der Tuberculatusbank gleichalterig ist.

Versteinerungen:

Arietites geometricus Opp.
Rhynchonella plicatissima Quenst.
„ *Magni* n. sp.
Spiriferina Haueri Suess.
„ aff. *Gümbeli* Neumayr (apice alta et reclivi).
Gryphaea arcuata Lam.
Limea cf. *Koninckana* Chap. et Dewalque.
Pecten textorius Schloth.

Mehrere kleine *Lima*-Schalen zeichnen sich durch 3 Reihen kleiner Knötchen auf jeder Rippe aus und sind der von Chapuis und Dewalque 1851 aus den unterliasischen Mergeln von Jamoigne beschriebenen *Limea Koninckana* sehr ähnlich. Die Verfasser geben freilich 24—26 Rippen an, während ihre Abbildung nur 16 erkennen lässt. Unsere Art hat 15 Radial-Rippen und die Knoten der Mittelreihe auf dem Rippenkiel sind grösser und weniger zahlreich. Ausser diesen im Münchener Museum befindlichen Stücken hat Oppel noch eine Reihe von Arten mitgetheilt, die z. Th. auf unsicheren Resten beruhen.

Dahin gehören: *Anomia* sp. indet., *Pecten Hehli* Orb., *Mytilus* cf. *laevis* Ziet., *Lima* cf. *Engelhardti* Rolle und cf. *pectinoides* Sow. Zu anderen Arten konnte ich die Originalstücke in hiesiger Sammlung nicht mehr auffinden; es sind:

Belemnites cf. *acutus* Mill.
Nautilus striatus Sow. (bis 9 Zoll im Durchmesser).
Terebratula arietis Quenst.
Ostrea arietis Quenst.
Avicula sinemuriensis Orb.
Pleurotomaria cf. *similis* Sow.
„ *polita* Sow.
Pentacrinus cf. *tuberculatus* Mill.

2. Fleckenmergel oder Algäuschiefer.

a) Untere, harte Fleckenmergel nach Beyrich.

α *Arietites* cf. *bisulcatus*. Plattenbach (Berlin).
„ cf. *Brooki* Sow. Elderenbach aus Geröll (Berlin).
„ cf. *Gmundensis* Opp. „

β *Arietites stellaris* Sow. Elderenbach (Berlin und München), Plattenbach (Berlin), Rautbach (München).
„ *ceras* Hauer. Reitweg zwischen Schwansee und Lech (München).
Aegoceras raricostatum Ziet. Plattenbach (Berlin).
Amaltheus oxynotus Quenst. Plattenbach (Berlin).
„ cf. *Guibalianus* Orb. Reichenbach Geröll (Berlin).

γ *Aegoceras Davoei* Sow. Elderenbach (Berlin).
Aegoceras Birchi Sow. Plattenbach und Elderenbach (Berlin).
„ cf. *binotatum* Opp. Engethal (Berlin).
Harpoceras normanianum Orb. Elderenbach (Berlin).
Inoceramus ventricosus Sow. Plattenbach (Berlin).
„ *Falgeri* Mer. „ (München). Geröll.

b) Obere, weiche Fleckenmergel.

δ *Aegoceras Vernosae* Zitt. Elderenbach (München).
Harpoceras Algovianum Opp. Elderenbach (München), Engethal (Berlin).
„ *Kurrianum* Opp. Elderenbach (München), Rautbach (München).
„ *Boscensis* Reynès. Elderenbach (München).
Amaltheus margaritatus Orb. Plattenbach, Engethal (Berlin).
„ „ var. *gibbosa* Schloth. Plattenbach (Berlin).
„ *costatus* Rein. Plattenbach, Reitweg vom Schwansee zum Lech (Berlin).
Spongiennadeln in grossen Mengen, oft fast Gesteinsbildend.
Chondrites latus Gümb. Kommt im Elderenbach sehr häufig und wie es scheint, in unterem und oberen Mergel vor.

Aeg. Vernosae wurde von Zittel aus dem mittleren Lias des Appennin beschrieben. Wenn es hier unter δ steht, so war dafür maassgebend, dass ich das Stück ganz nahe der hangenden Grenze gegen die Aptychenkalke fand, während ich *Algovianum* und *Kurrianum* in tieferen Schichten antraf.

Harpoceras normanianum Orb. ist von Beyrich als *Am. radians* Hauer 1856 (Taf. 9 Fig. 11, 12) angeführt worden. Der Vergleich mit einem in München befindlichen Gypsabguss des Originalstückes zu d'Orbigny's Art und Abbildung (Taf. 88 Paléont franç.) lehrt die vollständige Uebereinstimmung beider. *Normanianus* wird aus mittlerem Lias angegegeben, ich stelle ihn hier unter γ, weil Beyrich ihn aus dem unteren harten Fleckenmergel anführt.

Inoceramus ventricosus Sow. ist identisch mit *I. nobilis* Goldf., von dem Oppel 1854 nachgewiesen hat, dass er in Schwaben in den oberen Schichten von γ auftritt.

Es bestätigt sich also, was Zittel schon 1868 für die Algäuschiefer des Tannheimer und Lechthales festgestellt hat, dass in ihnen keine Aequivalente des oberen Lias palaeontologisch nachweisbar sind.

2. Dogger.

a) Die Kalk-Facies.

Obwohl diese Facies des mittleren Jura innerhalb unseres Kartengebietes die meisten und besterhaltenen Versteinerungen hergibt und darum schon seit langem berühmt geworden ist, so ist sie in ihrer Verbreitung doch sehr beschränkt und ganz nur auf das Gebiet jener Kalkbarrière angewiesen, welche von der Lias-Kalkfacies vorher gebildet war. Die Doggerkalke ruhen überall da, wo ihr Liegendes bekannt ist, auf Liaskalk, und werden ebenso von oberem Jurakalk bedeckt. Man kennt sie vom Rothen Stein, Mühlwald, Legam, von der Rothen Wand und von Hohenschwangau.

Petrographisch unterscheiden sie sich in der Regel von den Lias- und Malmkalken ziemlich leicht. Sie bestehen nemlich entweder aus einer Anhäufung hauptsächlich von Molluskengehäusen, die durch stängeligen Kalkspath wie versintert sind, oder es sind fast reine Crinoideenbänke, die sich von ebensolchen Bänken des Lias meist schon durch weisslichere Farben unterscheiden. Dichte, massige, weisse bis licht röthliche Kalksteine, wie sie im Lias und Malm so häufig sind, fehlen zwar nicht, doch bilden sie gewöhnlich nur untergeordnete Einlagerungen.

Ihre Mächtigkeit scheint bedeutenden Schwankungen zu unterliegen. Am Legam, Raubbühel und Rothen Stein dürfte sie wohl leicht 100 Meter betragen, an anderen Orten scheint sie auf wenige Meter reducirt. Uebrigens ist solche Abschätzung darum sehr schwierig, weil die hangenden und liegenden massigen, dichten Kalke oft zu wenig Versteinerungen einschliessen, um Sicherheit zu geben, ob sie wirklich schon zu Lias und Malm gehören.

Nach den Versteinerungen kann man in diesen Doggerkalken 3 Stufen unterscheiden, welche dem unteren, mittleren und oberen Dogger entsprechen. Es ist aber sehr bemerkenswerth, dass diese 3 Stufen sich innerhalb unseres Gebietes gegenseitig auszuschliessen scheinen. Bei Vils kennt man nur oberen Dogger, die sog. weissen Vilser Kalke, welche dem Kelloway entsprechen, beim Weissen Haus hat man nur Bathformen gefunden und am Rothen Stein trifft man anstehend nur eine Unteroolithfauna, während kümmerliche Vertreter des mittleren Dogger in losen Blöcken umherliegen. Alle zwischen diesen drei Orten liegenden Doggerkalke sind so arm an bestimmbaren Versteinerungen, dass sie nur ganz allgemein als Vertreter des braunen Jura angesehen werden können. An einer Stelle, am Ranzen, hat Oppel allerdings, wie es scheint, unter den Felsblöcken bei der Ob, echte Arten des Unter-Oolith gefunden, welche in rothen Kalksteinen liegen, die dem rothen Hierlatzkalk zum Verwechseln ähnlich sind. Auf der Karte ist diese Stelle nicht besonders bezeichnet, es sind vielmehr alle rothen Kalke als zum Lias gehörig eingetragen, weil der Fundort nicht mehr festzustellen war. Aber ausdrücklich sei deshalb daran erinnert, dass die Altersbestimmung der Jurakalke an allen den Orten, von welchen namentlich Versteinerungen nicht erwähnt sind, rein petrographisch durchgeführt wurde und dass in der Zukunft sich wohl mancher Irrthum durch neue Fossilfunde wird nachweisen lassen.

Unterer Dogger.

Da die Lagerungsverhältnisse am Rothen Stein sehr verwickelt sind, so ist es nicht leicht, sich ein richtiges Bild von der Beschaffenheit dieser mächtigen Kalklager zu machen; insbesondere ist es fast unmöglich aus den einzelnen Bänken gesonderte Aufsammlungen zu veranstalten, um dadurch etwa innerhalb der ganzen Ablagerung noch einzelne Unter-Stufen nachzuweisen. Dazu kommt, dass grosse Theile des Rothen Steines ganz unzugänglich, andere wieder durch Waldboden dicht bedeckt sind, so dass die grosse Mehrzahl der von Oppel gesammelten Versteinerungen aus von der Höhe auf die südlich vorliegende Alp herabgestürzten Blöcken stammt. Auf der entgegengesetzten Seite sieht man die tiefsten Bänke, von Brachiopoden erfüllt, anstehen. Auf der Südseite hingegen walten mehr die weissen und röthlich getüpfelten Crinoideen-Kalke vor. Gleichwohl habe ich mich überzeugt, dass die in letzteren so häufigen kleinen Rhynchonellen (insbesondere *cymatophora* und *mutans*) auch schon auf der anderen Seite in der Brachiopoden-Lumachelle liegen, und man darf wohl annehmen, dass dieser mindestens 100 Meter mächtige Kalkcomplex

aus abwechselnden Bänken von Brachiopoden und Crinoideen besteht, welche alle während einer Periode und von den Hartgebilden ein und derselben Fauna aufgebaut worden sind.

Das Auftreten einer echten oberliasischen Fauna in liegenden und der Fund eines *Peltoceras transversarium* in hangenden röthlichen Kalken überlässt der Altersbestimmung dieser Rothen-Steiner Brachiopodenkalke die ganze Periode des Braunen Juras als Spielraum.

Im Nachfolgenden sollen alle Arten, welche der Dogger des Rothen Steines geliefert hat, aufgezählt werden, mit kurzer Angabe der Horizonte ihres anderweitigen Vorkommens, um daraus auf das Alter dieser Ablagerungen einen Schluss ziehen zu können.

Alle weiteren Bemerkungen palaeontologischer Natur finden sich im zweiten Theil der Arbeit. Die Zahlen nach dem Namen geben die Stückzahl an.

Cephalopoden.

1. *Phylloceras tatricum* Pusch. 75. α β.
2. „ *connectens* Zitt. 3. α β.
3. „ *ultramontanum* Zitt. 12. α β.
4. *Lytoceras* n. sp. 3.
5. „ n. sp. 13.
6. *Harpoceras Murchisonae* Sow. α β.
7. „ *opalinum* Rein. 2. α β.
8. „ cf. *opalinum* Rein. 1.
9. „ *fonticola* Pusch. 2. α β.
10. „ aff. *Eseri* Opp. 2.
11. „ *(Hammatoceras)* aff. *subinsigne* Opp. 1.
12. *Stephanoceras heterostrophum* Opp. 1.
13. „ cf. *gonionotum* Ben. 8.
14. „ cf. *fallax* Ben. 3.
15. *Aspidoceras* n. sp. 2.
16. „ n. sp. 2.
17. *Nautilus lineatus* Sow. 3. α β.
18. *Belemnites* cf. *spinatus* Quenst. 1.

Brachiopoden.

19. *Terebratula perovalis* Sow. 70. Murchisonae-Horizont.
20. „ *aduncа* n. sp.
21. „ *Stephani* Dav. U. O.
22. „ *infraoolithica* Desl. U. O.
23. „ *Eudesi* Desl. U. O.
24. „ *varicans* n. sp.
25. „ *elliptica* n. sp.
26. „ *latilingua* n. sp.

27. *Terebratula laterisulcata* n. sp.
28. „ *euplasta* n. sp.
29. „ *pectorosa* n. sp.
30. „ *punctata* Sow. var. *oolithica.*
31. „ *parabolica* n. sp.
32. „ *brevifollis* n. sp.
33. „ *nepos* Can. Murchisonae-Horizont.
34. „ *bifida* n. sp.
35. „ *subrisaxensis* n. sp.
36. *Waldheimia Waltoni* Dav. U. O.
37. „ *truncatella* n. sp.
38. „ *supinifrons* n. sp.
39. „ *angustipectus* n. sp.
40. *Rhynchonella supinifrons* n. sp.
41. „ *cymatophora* n. sp.
42. „ *mutans* n. sp. Murchisonae-Horizont.
43. „ *fascilla* n. sp.
44. „ *farciens* Can. Murchisonae-Horizont.
45. „ *subtetraëdra* Dav. U. O.
46. „ cf. *obsoleta* Dav. U. O.
47. „ *Erycina* Di Stef. U. O.
48. „ *prava* n. sp.
49. „ *infirma* n. sp.
50. „ *securiformis* n. sp.
51. „ *subrisaxensis* n. sp.
52. *Terebratella (Megerlea?) triplicosa* n. sp.

Bivalven.

53. *Gryphaea* sp.
54. *Anomia* cf. *opalina* Quenst. 6.
55. *Lima bellula* Mor. und Lyc. 3. Aus unterem und Gross-Oolith Englands.
56. „ cf. *cardiiformis* Sow. 4. Bath.
57. „ *duplicata* Sow. 5. In Schwaben nach Oppel und Quenstedt in δ, in Lothringen nach Branco im Murchisonae-Horizont, in England im Cornbrash.
58. „ *Galathea* Orb. 4. Im Ober-Lias von Elsass, Frankreich und England.
59. „ *Schimperi* Branco. 4. Sowerbyi-Zone und wohl = *semicircularis* var. *angusta* Quenst. aus δ.
60. „ *semicircularis* Münst. 5. Baj. In Schwaben in der Humphries.-Zone.
61. „ cf. *sulcata* Münst. 10. Aus δ, ist aber kleiner und hat weniger Rippen (12—16).
62. *Ctenostreon pectiniformis* Schloth. 2. Aus Unter-Oolith von England, Frankreich und Deutschland. In δ Schwabens.

63. *Pecten ambiguus* Münst. 31. Baj. α—δ.
64. „ cf. *barbatus* Sow. 2. Unt.-Ool. Englands und Ober-Lias (Radians-Zone) Süd-Frankreichs.
65. „ cf. *disciformis* Schübl. 7. Unt.-Ool. von England, Deutschland und Frankreich. Häufig in Schwabens β.
66. *Hinnites abjectus* Morris. 4. Im ganzen Braunen Jura.
67. *Avicula Münsteri* Bronn. 5. Baj. (in Schwabens Humphries.-Zone).
68. *Inoceramus* cf. *fuscus* Quenst.
69. *Modiola* cf. *gibbosa* Sow. 4. Im ganzen Dogger.
70. *Myoconcha striatula* Goldf. 1. Baj. (in Schwabens δ).
71. *Hippopodium gibbosum* Orb. 10. Ob. Lias und Baj.
72. *Arca?* sp. 11.
73. *Unicardium* cf. *gibbosum* Morr. und Lyc. 2. Bath.
74. *Cyprina* cf. *Lowcana* Morr. und Lyc. 1. Bath.
75. *Quenstedtia* cf. *laevigata* Phil. 3. Baj. und Bath.

Gasteropoden.

76. *Emarginula* n. sp. 1.
77. „ n. sp. 2.
78. *Pleurotomaria* cf. *palemon* Orb. 1. Baj.
79. „ sp.
80. *Chemnitzia* sp.
81. *Turritella* sp.
82. *Encyclus* sp.
83. *Neritopsis* sp.

Echiniden.

84. *Rhabdocidaris copeoides* Desor. 10 Stacheln. Bath.
85. „ *horrida* Mer. 7 Stacheln. Baj. (Humphries.-Zone).
86. *Acrosalenia Lycetti* Wright. 1. Corona. Baj.
87. *Stomechinus bigranularis* Lam. Baj.
88. „ *Gauthieri* Cott. Baj.
89. „ *serratus* Ag. Baj.
90. *Pseudodiadema* sp.

Ausserdem noch:

91. Zahlreiche Crinoideen-Glieder.
92. *Sphenodus.* 12 Zähne.

Auf Grund dieses Verzeichnisses muss jener ganze, mächtige Brachiopoden- und Crinoideenkalk-Complex als ein ungefähres zeitliches Aequivalent des englischen Unter-Oolithes, des französischen Bajocien und des schwäbischen unteren Braunen Juras (α—β) angesehen werden.

Sehen wir nemlich von allen neuen und den unsicheren Arten ab, so bleiben 7 Cephalopodenarten,

die alle auf α—β verweisen, 10 Brachiopoden des unteren Doggers, von denen 4 speciell auf den Murchisonae-Horizont deuten, 12 Bivalven, von denen 1 nur aus Oberem Lias, die 11 anderen aber alle aus dem Unter-Oolith, eine davon allerdings auch aus mittlerem und oberem, 2 auch aus mittlerem Dogger und 1 aus oberem Lias bekannt sind. Weiter fällt auf, dass 5 dieser Arten in Schwaben nur aus δ angeführt werden. Von den 6 sicheren Echiniden-Arten gehören 5 ausschliesslich dem Unter-Oolith an, eine davon ist sogar auf die Humphriesianus-Zone beschränkt. *Rhabdocidaris copeoides* allerdings ist bisher in so tiefen Lagern noch nicht gefunden worden, sondern ist im Bath zu Hause, aber da sie auch im Malm vorkommt, so hat sie für die Altersbestimmung keinen Werth.

Von den 90 Nummern des Verzeichnisses sind 26 neue, 39 unsichere und 25 schon bekannte gute Arten. Von diesen 25 verweisen 23 auf unteren Dogger. Es ist aber bemerkenswerth, dass während die Cephalopoden nur auf unteres Bajocien (α—β Schwabens) rathen lassen und während auch die Brachiopoden ganz gut damit übereinzustimmen scheinen, die Bivalven, besonders wenn man den nahen schwäbischen Jura im Auge behält, viel mehr für oberes Bajocien (δ) sprechen.

Man kann sich diese Verhältnisse auf zweierlei Weise zurechtlegen, entweder durch die Annahme, dass die für γ und δ charakteristischen Cephalopoden und Brachiopoden keinen ebenso grossen Verbreitungsbezirk als die Bivalven besessen hätten, oder aber durch die Annahme, dass die Bivalven, welche in Schwaben erst in δ eingewandert sind, hier schon früher ansässig gewesen wären. Wennschon die letztere Annahme glaubwürdiger erscheint, so wird man zunächst über Vermuthungen doch nicht hinaus kommen.

Mittlerer Dogger.

Anstehend ist diese Stufe nur vom Weissen Haus bekannt, wo sie in zweierlei Ausbildung vorkommt: einmal als dichter weisser Kalk mit vielen Schalen der *Posidonomya alpina*, sodann als weisser und rothgetüpfelter Crinoideenkalk, welcher petrographisch demjenigen vom Rothen Stein ganz gleicht.

1. Der Posidonomyenkalk ist anstehend noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Oppel und Kutschker fanden ihn am Weissen Haus und hielten ihn erst für anstehend; sie scheinen sich aber später überzeugt zu haben, dass es nur ein von der Rothen Wand herabgestürzter Block war. Auf der Höhe der Rothen Wand habe ich 1883, da wo auf der Karte „Rothe“ steht, ein loses Stück einer Posidonomyen-Lumachelle aufgelesen, das jedenfalls eine in der Nähe anstehende Bank verräth. Gleiche Stücke kommen auch auf der Süd-Ostseite des Rothen Steines vor — ebenfalls in losen Stücken. An der Rothen Wand begleiten sie jedenfalls den Crinoideenkalk, mit dem sie, nach ihren Versteinerungen zu urtheilen, gleichalterig sind. Sie enthalten:

1. Ammoniten, glatte jugendliche Exemplare. Am Rothen Stein.
2. *Terebratula curviconcha* Opp. Am Weissen Haus.
3. „ *albicasa* n. sp. Ebenda.
4. *Rhynchonella* cf. *Ucinensis* Di Stef. Ebenda.
5. *Posidonomya alpina* Gros. Ebenda, Rother Stein und Rothe Wand.
6. *Magnosia* cf. *decorata* Ag. und Des. (Scheint sich von dieser jüngeren Art durch zahlreichere Warzen auf den Ambulacralfeldern zu unterscheiden).

2. Der Crinoideenkalk steht deutlich sichtbar kurz unterhalb des Weissen Hauses neben der Strasse an, von wo er über die Höhe der Rothen Wand fortstreicht, von Moos und Waldboden allerdings

vielfach bedeckt, aus denen er von Zeit zu Zeit in einzelnen Felspartien herausragt. Die fossilreichen Stellen und insbesondere die von der Höhe herabgefallenen Blöcke sind von Kutschker, dem früheren Zoll-Einnehmer im Weissen Haus, sorgfältig ausgebeutet worden, so dass später Wundt diese Schicht nur mit Mühe wieder finden konnte, und irrthümlich annahm, die ehemalige Fundstelle sei bei Anlage eines kgl. Fahrweges, als welchen er wahrscheinlich den viel älteren Alpenrosensteig ansah, weggesprengt worden.

Unter den Aufsammlungen von Oppel und Kutschker konnte ich folgende Arten erkennen:

1. *Terebratula albicasa* n. sp.
2. „ *bifrons* Opp.
3. „ *curviconcha* Opp. (eine hintere Schale).
4. „ cf. *longiplicata* Opp.
5. *Waldheimia inversa* Quenst.
6. „ cf. *subbucculenta* Chap. und Dew.
7. *Rhynchonella concinna* Sow. var. *badensis* Opp.
8. „ *plicatella* Sow.
9. „ *crinoidea* n. sp.
10. „ *trigona* Quenst.
11. „ sp.

Die Gemeinschaft der *Terebratula albicasa* und *curviconcha* spricht dafür, dass dieser Crinoideen- und der Posidonomyenkalk gleichalterig sind.

Bisher hat man diesen Kalk und den Vilser weissen Kalk als eine Stufe angesehen, weil *Ter. bifrons* beiden gemeinsam ist, und weil man die *Rh. concinna* irrthümlich mit der *Vilsensis* und die *trigona* mit der *trigonella* indentificirte. Uebrigens ist es schon Oppel aufgefallen, dass hier auf eine so kurze Entfernung die im Vilser Kalk gerade so häufigen *Waldh. pala* und *antiplecta* bereits gänzlich fehlen. *Ter. curviconcha, Rh. concinna* und *plicatella* lassen es nicht mehr zweifelhaft, dass diese Kalke vom Weissen Haus zu den Klaus-Schichten, also in den mittleren Braunen Jura gehören.

Oberer Dogger.

Der sog. Vilser Kalk steht in seiner schönsten Entwickelung am Kitzbüchel beim Vilser Legam an und besteht aus einer Brachiopoden-Lumachelle. Die geschlossenen und meist ganz unbeschädigten Gehäuse liegen, gemengt mit untergeordneten anderen Mollusken-Gehäusen, dicht nebeneinander und sind alle von einer dünnen, 1—2 mm starken bräunlichen Kalkkruste umzogen. Dazwischen und zwar sowohl im Hohlraum der Gehäuse als auch ausserhalb derselben hat sich stengeliger Kalkspath ankrystallisirt, der somit das eigentliche Bindemittel darstellt. Die braune Sinterkruste ist für diesen Fundort ungemein charakteristisch und nach ihrem Fehlen unterscheidet man leicht die sonst sehr ähnlichen Brachiopodenkalke des Rothen Steines. Es ist nur ein eng begrenzter Raum, an welchem die Vilser Kalke diese reiche Entfaltung zeigen. An ihre Stelle treten alsbald nach Osten hin dichte weisse und körnige Crinoideen-Kalke, aus denen man verhältnissmässig nur wenige Brachiopoden herausschlagen kann. Bis zu dem kleinen Wasserfall am Raubühel kommen dieselben noch vor, weiter nach Osten aber fehlen bis jetzt alle sicheren Anzeigen derselben.

Seitdem Oppel diese Fauna in meisterhafter Weise beschrieben hat, ist wenig neues Material hin-

zugekommen, aber manche Species-Auffassungen haben sich geändert und damit auch in mehreren Punkten das nachstehende Verzeichniss.

1. *Sphenodus*, Zähne.
2. *Phylloceras* cf. *subobtusum* Kud. und *viator* Orb.
3. „ cf. *Zignodianum* Orb. und *mediterraneum* Neum.
4. „ cf. *Kudernatschi* Hauer, *Kunthi* Neum., *plicatum* Neum.
5. „ cf. *tortisulcatum* Orb.
6. *Harpoceras hecticum* Rein.
7. *Oppelia subcostaria* Opp. (Macrocephalus-Zone).
8. *Haploceras* sp.
9. *Stephanoceras* cf. *microstoma* Orb.
10. *Perisphinctes convolutus interruptus* Quenst. (Ornatenthon).
11. „ *curvicosta* Opp. (Anceps-Zone).
12. *Terebratula Algoviana* Opp. Ziemlich häufig.
13. „ *antiplecta* Buch. Sehr häufig.
14. „ *bifrons* Opp.
15. *Waldheimia pala* Buch. Sehr häufig.
16. „ *margarita* Opp.
17. „ *inversa Vilsensis* Opp.
18. *Rhynchonella solitanea* Opp.
19. „ *Vilsensis* Opp. Sehr häufig.
20. „ *trigonella* n. sp.
21. „ *pugilla* n. sp.
22. „ *myriacantha* Desl. (Macroceph.- und Lamberti-Zone). Ziemlich häufig.
23. *Pecten* sp.
24. *Lima* sp.
25. *Modiola* cf. *cuneata* Sow.
26. *Posidonomya alpina* Gros.
27. *Trochus* sp.
28. *Cidaris basilica* Opp. Stacheln.
29. *Rhabdocidaris* cf. *Thurmanni* Lor.
30. *Pseudodiadema* sp.
31. *Cnemidium* sp.

Die vier sicher bestimmbaren Ammoniten, sowie *Rhynchonella myriacantha* und *trigonella* verweisen diese Kalke auf das bestimmteste ins Kelloway. Nur *Terebratula bifrons* spricht für Klaus-Schichten.

b) Die Mergel-Facies.

Während die Liaskalke durch die Fleckenmergel und die Malmkalke durch die Aptychenschichten in der Mergelfacies vertreten sind, scheint dem Dogger ein solches Glied zu fehlen, oder konnte bisher palaeontologisch noch nicht nachgewiesen werden. Es liegt nahe, dasselbe in den tiefsten Lagen der Aptychen-

schichten zu suchen. Gewöhnlich bestehen diese aus grünen und rothen Kalkplatten und Hornsteinlagen von im Ganzen einigen Meter Mächtigkeit, die an Versteinerungen bis jetzt nur einige Radiolarienskelete geliefert haben. Im Elderenbach kommt jedoch der echte *Aptychus punctatus* auch in diesen Schichten vor und schliesst dort somit eine Vertretung des Doggers aus. Am Südfusse des Metzenarsches stellt sich an deren Stelle noch eine ziemlich mächtige Crinoideenkalkbank ein, die zwar keine palaeontologische Ausbeute gegeben hat, petrographisch aber sehr an die ähnlichen Gesteine der Doggerkalkfacies erinnert.

3. Malm.

a) Die Kalk-Facies.

Rothe und weisse, meist dichte, massige Kalksteine bilden nach oben den Schluss jener mächtigen Kalkablagerungen innerhalb des früher beschriebenen Gebietes der Kalkfacies. Sie lassen sich petrographisch von den gleichen Gesteinen des Lias nicht unterscheiden und sind darum auf der Karte von den Liaskalken nur da getrennt dargestellt worden, wo eine Zone von Crinoideen-Kalk des Braunen Jura die Grenze genau und deutlich bezeichnet. Manche Kalkpartien, die auf der Karte als Lias figuriren, mögen also auch noch Dogger und Malmkalke mit einschliessen, nur war weder petrographisch noch palaeontologisch eine Ausscheidung möglich.

Obwohl alle diese Kalke vorwiegend zoogener Natur sind und besonders im angewitterten Zustande sich als aus einen Haufwerk fein zerriebener Schalen- und Skeletfragmente zusammengesetzt erweisen, so sind bestimmbare Versteinerungen doch verhältnissmässig sehr selten. Als Fundorte solcher sind die Rothe Wand (RW), Legam (L), der Rothe Stein und der Rauhbühel (R) zu nennen.

1. Transversarius-Kalk.

Dass in den Malmkalken ausser Tithon auch noch andere Abtheilungen des Weissen Jura vertreten sein dürften, beweist der allerdings vereinzelt gebliebene Fund eines wohl erhaltenen *Peltoceras transversarium* aus rothem Kalkstein auf der Südseite des Rothen Steines. Von Vertretern der *Acanthicus*-Stufe sind merkwürdiger Weise noch keine Spuren angetroffen worden.

2. Tithon.

1. *Sphenodus*, Zähne. L.
2. *Phylloceras mediterraneum* Neum. 6 L, 1 R. (Mittl. Dogger — ob. Malm).
3. „ *ptychoicum* Quenst. 1 L, 1 R (Tithon).
4. „ cf. *serum* Opp. 1 L (Tithon).
5. „ *silesiacum* var. *Vilsensis*. 2 R (Tithon).
6. „ *tortisulcatum* Orb. 25 L (Malm).
7. *Lytoceras quadrisulcatum* Orb. 1 L, 2 R, 2 RW. (Tithon und Berrias).
8. „ *sutile* Opp. 1 R (Tithon).
9. *Haploceras tithonium* Opp. 1 L, 4 RW (Tithon).
10. „ *Stasyzei* Zeusch. 1 L (Tithon).

11. *Perisphinctes carpathicus* Zitt. 1 RW (Tithon).
12. „ *transitorius* Opp. 2 L (Tithon).
13. *Aptychus punctatus* Voltz. 5 R, 2 RW (Tithon).
14. „ cf. *gracilicostatus* Gieb. 1 L (Ob. Malm).
15. *Rhyncholites* sp. 3 L.
16. *Terebratula rupicola* Zitt. 8 L (Tithon).
17. „ *Gratianopolitensis* Pich. 3 L (Tithon).
18. „ *carpathica* Zitt. 1 R (Tithon).
19. *Rhynchonella contraversa* Opp. 46 L.
20. „ cf. *spoliata* Suess. 1 L (Tithon).
21. „ cf. *Agassizi* Zeusch. 1 L (Tithon).
22. *Pecten Vilsensis* Opp. 6 L (= *acrocysus* Gem.?) Tithon.
23. Gasteropoda indet.

Aus dieser Liste geht das tithonische Alter der „rothen Vilser Kalke", wie sie am Legam, Raubühel und an der Rothen Wand entwickelt sind, unzweifelhaft hervor, und ebenso sicher ist dadurch erwiesen, dass am Legam die tithonischen Kalke direct auf den Kellowaykalken abgelagert worden sind, also Ablagerungen vom Alter des unteren und mittleren weissen Jura dort ganz fehlen. Am Legam ist die Grenze zwischen den steil aufgerichteten weissen und rothen Vilser Kalken auf eine ziemliche Erstreckung hin als eine scharfe und ziemlich regelmässig verlaufende Linie auf den nackten Felsen zu verfolgen. Zur Zeit jedoch als Oppel den „rothen Kalk" dort (1861) auffand, entsendete dieser Kalk an einer Stelle eine kleine, rothe Apophyse in den liegenden weissen Kalk, und gerade aus dieser gangförmigen Ausbuchtung stammen die meisten Versteinerungen, welche unter L. in der vorhergehenden Liste aufgezählt sind. Derartige Auflagerungsformen sind den massigen Kalkbildungen der Alpen durchaus nicht fremd und besonders von der Grenze des Hierlatzkalkes gegen den Dachsteinkalk bekannt. Gegenwärtig freilich ist davon bei Vils nichts mehr zu sehen, weil Oppel zu Zwecken der Gewinnung der Fossilien den ganzen Felsblock zertrümmern liess. Doch hat damals auch Beyrich sich von der Existenz dieser Apophyse überzeugt.

Wir sehen hierdurch von Neuem bestätigt, was schon die eigenthümliche locale Vertheilung der fossilen Faunen des Dogger und Lias innerhalb des Bezirkes der Kalkfacies wahrscheinlich erscheinen lässt, dass nemlich nicht jede der unterschiedenen Stufen gleichmässig über das ganze Areal ausgedehnte Kalkablagerungen besitzt. Noch an keiner Stelle hat man die durch besondere Faunen charakterisirten 8 Stufen alle übereinander liegend angetroffen. Immer sind Lücken vorhanden und selten mehr als 3 verschiedene Faunen übereinander erhalten geblieben.

b) Die Mergel-Facies.

Diese Facies hat genau dieselbe Verbreitung wie die Fleckenmergel des Lias, welche stets ihre Unterlage bilden. Der hauptsächlich auf die Fossilführung gegründete Gegensatz zwischen Nordwest- und Südostbezirk fehlt hier aber bereits ganz, ebenso machen sich auch keine petrographischen Unterschiede mehr geltend.

Die Gesteine, welche man gewöhnlich als Aptychen-Kalke oder -Mergel bezeichnet, sind vorwiegend lichtgraue bis weissliche, grünliche oder röthliche, dünnplattige bis schieferige Kalksteine und Mergel.

Grüne bis rothe oder graue Hornsteinlinsen, -Knollen und -Bänke sind nicht allzuhäufig, nehmen aber in den schon beim Dogger besprochenen liegenden Schichten oft sehr überhand. Kalkstein und Mergel sind in der Regel so vertheilt, dass ein bis zwei Zoll starke, dünnklüftige Kalkplatten durch dünnschieferige Mergelbelege von einander getrennt werden.

In Folge ihrer Schichtung und ihres Thongehaltes sind diese Schichten gewöhnlich stark zusammengefaltet und es kann ihre Mächtigkeit darum nur schwer abgeschätzt werden. Im Elderenbach sind sie gewiss nicht über 50 Meter mächtig.

Obwohl ihre fossile Fauna sehr artenarm ist, so sind ihre Reste doch nicht so selten, wie im Lias-Fleckenmergel. Von Grän (G) hat Escher von der Linth die Aptychen schon 1853 beschrieben. Als weitere Fundorte kommen hinzu der Elderenbach (E), das Hundsarschjoch (H) und der Rautbach (R).

1. *Aptychus punctatus* Voltz. E, R, H, G (Tithon).
2. „ *gracilicostatus* Gieb. R, H (ob. Malm ζ).
3. „ cf. *lamellosus* Voltz. E, G (Malm).
4. „ cf. *Beyrichi* Opp. E, R (Tithon).
5. *Ammonites* sp. E.
6. *Rhyncholithes* sp. 1 vom Jochpass.
7. *Belemnites* cf. *tithonius* Opp. E (Tithon).
8. „ cf. *Zeuschneri* Opp. R (Tithon).
9. „ *inopinatus* n. sp. Am Weissen Haus.

In Uebereinstimmung mit den Resultaten, welche uns die Kalkfacies geliefert hat, lehren uns also auch die Versteinerungen der Mergelfacies, dass ihre Bildung in die Periode des Tithon fällt, und alle tieferen Horizonte des Weissen Jura durch Fossilien nicht vertreten sind, trotzdem hier die aufeinander liegenden Schichten eine ganz regelmässige und gleichförmige Lagerung besitzen — also weder Spuren von Erosion noch von Discordanz vorhanden sind.

Sehr beachtenswerth ist auch der Reichthum an Radiolarien, welcher durch die Untersuchungen von Rüst wenigstens für die rothen Aptychen-Schiefer von Grän nachgewiesen worden ist. Er fand dort:

Cenosphaera gregaria Rüst; *Lithocampium stabile* R.; *Lithocampe pervulgata* R., *constricta* R., *apiarium* R., *Grenensis* R.; *Stichophormis radiata* Gümb., *sclopetaria* R.; *Stichocapsa directiporata* R.

Davon sind die drei erstgenannten Arten auch aus den Ilseder Koprolithen bekannt, welche oberem Lias und unterem Dogger angehören dürften, während die anderen Arten bisher nur in oberen Juraschichten gefunden worden sind.

γ) Kreide.

Mit der Kreide-Periode tritt in der Vertheilung und Anordnung der Sedimente eine grosse Veränderung ein. Dieselben sind nur auf die nördlichen Theile unseres Kartengebietes beschränkt. Dem Alter nach lassen sie sich in drei Abtheilungen bringen, welche dem Neocom, Gault und Cenoman entsprechen. Das Neocom liegt noch gleichförmig auf den Aptychenkalken, aber Gault wie Cenoman lagern bereits discordant auf älteren Jura- und Triasschichten und zwar so, dass die Verbreitungsbezirke aller 3 Kreidestufen örtlich ganz von einander getrennt sind.

1. Die Neocommergel.

Diese Mergel haben mit den Aptychenmergeln eine grosse petrographische Aehnlichkeit, das wichtigste Unterscheidungsmerkmal ist jedoch der grössere Thongehalt, welcher sich in der Regel schon in der thonigen und schlüpferigen Beschaffenheit des Verwitterungsbodens dem wandernden Geologen verräth.

Diese Schichten scheinen zwar am Rothen Stein und im Geschrüf eine ziemlich grosse Mächtigkeit zu besitzen, aber ihre Verbreitung ist um so kleiner, da sie sich ganz nur auf den Strich zwischen Mühlwald und Reichenbach beschränken.

Versteinerungen kommen im Elderenbach (E), Kühbach (K) und Geschrüf (G) vor; die von K und G liegen in Berlin, die von E im Münchener Museum.

1. *Lytoceras quadrisulcatum* Orb. 2 K, 1 G.
2. *Olcostephanus Astierianus* Orb. 1 K.
3. *Hoplites cryptoceras* Orb. 1 K.
4. *Aptychus Didayi* Coq. 3 E.
5. „ *Gümbeli* Wkler. 6 E, 2 K.
6. „ *triquetcr* Wkler. 1 K.
7. *Belemnites bipartitus* Blainv. 3 E.
8. „ *dilatatus* Blainv. 1 K.
9. *Rhyncholithes* sp. 1 K.

Alle diese Arten gehören dem Neocom an, nur *Lytoceras* kommt auch im Tithon vor, und was recht bemerkenswerth, sogar im Tithon von Vils, aber in der Kalkfacies.

2. Gaultmergel.

Diese Mergel unterscheiden sich sehr leicht von denen des Neocom und Jura. Sie sind viel weicher und dunkler, niemals dünnplattig, sondern entweder feinschieferig und sehr thonig von in Folge einer stark entwickelten, engmaschigen polygonalen Zerklüftung, welche die Schichtung ganz verdeckt, massig erscheinend. Ehe die bezeichnenden Versteinerungen von Oppel darin aufgefunden worden waren, hat Gümbel (1861) dieselben für liasische Fleckenmergel gehalten. Kleine, aber auch bis faustgrosse Kugeln eines dunkelfarbigen, erdigen Barytes, deren Natur leicht an dem hohen specifischen Gewicht erkannt wird, kommen ziemlich häufig und constant in diesen Mergeln eingeschlossen vor. Im Innern enthalten die meisten derselben mehr oder minder grosse und sternförmige, gelbliche, grosskrystallinische Kerne von Gyps. Schon Beyrich und Oppel erwähnen diese für jene Mergel charakteristischen Schwerspath-Kugeln, Wundt hat sie aber, offenbar durch jene Kerne irregeleitet, neuerdings für Gypskugeln erklären wollen.

Diese Schichten leisten der Verwitterung und Erosion nur geringen Widerstand, sie sind darum überall von Oberflächen-Depressionen begleitet und wiederum in Folge dessen meist von mächtigen Schotter- und Moränenmassen bedeckt, was bei dem ausgesprochenen Mangel sichtbarer Schichtung eine genaue Feststellung der Schichtenstellung und der Gesammtmächtigkeit unmöglich macht.

Eine der auffallendsten Eigenthümlichkeiten dieser Gaultablagerung ist, dass sie sich von dem

Neocomzug vollständig getrennt hält. Soweit sie auf unserer Karte liegt, bleibt sie immer südlich von letzterem und fällt genau in ihrer Längserstreckung mit jener Kalkbarrière zusammen, welche von der jurassischen Kalkfacies gebildet ist. Dem entsprechend liegt sie auf diesen Kalksteinen und zwar abwechselnd auf Lias, Dogger oder Malmkalk. Ihr Hangendes ist nicht bekannt. Nur bei der Rothen Stein-Alp grenzt sie an Hauptdolomit an, aber die Lagerungsverhältnisse sind dort so gestörte, dass man die Ursprünglichkeit dieser Beziehung bezweifeln darf.

Versteinerungen kommen fast überall darin vor, sind aber meist stark verdrückt und in den oberflächlichen Schichten so verwittert, dass gute Stücke gewöhnlich nur durch erhebliche Schürfungen, wie sie Oppel und Beyrich seiner Zeit veranlasst haben, gewonnen werden können.

Ergiebige Fundorte sind der Leebach (L), Kühbach (K) oberhalb des unteren Wasserfalles, und der Zitterbach (Z).

1. *Phylloceras* sp. 2 L, 1 K (Berlin).
2. *Lytoceras Agassizianum* Pict. K.
3. *Schloenbachia varicosa* Sow. K.
4. „ *Bouhardiana* Orb. K.
5. *Desmoceras Majorianum* Orb. K.
6. *Acanthoceras mammillare* Schloth. K.
7. *Ancyloceras alpinum* Opp. K.
8. „ sp. K.
9. *Nautilus* sp. 2 L (Berlin).
10. *Belemnites effrenatus* n. sp. L (Berlin).
11. *Inoceramus sulcatus* Sow. K.
12. „ cf. *concentricus* Park. K. Z.
13. *Mytilus* sp. K.
14. *Epiaster* cf. *polygonum* Ag. und Des. K.

3. Cenoman.

Diese Stufe ist nur am Nordrande unseres Kartenblattes als ein von Ost nach West streichender Zug von meist saiger gestellten Schichten entwickelt, der weder mit den Gault- noch mit den Neocomablagerungen in Berührung kommt. Das Liegende besteht aus Hauptdolomit, der hier ebenfalls steil aufgerichtet ist, das Hangende ist nicht bekannt und wird wahrscheinlich in den weichen Mergeln der Stoffelmühle bei Pfronten gesucht werden müssen.

Die Gesteine des Cenoman sind vorwaltend grobe Breccien und Conglomerate, deren mehr oder minder abgerollte Bruchstücke zumeist aus den Gesteinen des Liegenden, nemlich aus Hauptdolomit bestehen; doch mischen sich denselben auch viele Hornstein- und Kalk-Gerölle, sowie solche von rothen, lettigen Gesteinen bei, welche zum grössten Theil der Juraformation entnommen zu sein scheinen. Zwischen diesen mächtigen Bänken von festem, hartem Conglomerat treten einzelne untergeordnete, ebenfalls recht harte Kalkbänke auf, die aber neben einzelnen Versteinerungen sehr viel klastisches Sandmaterial einschliessen und z. Th. eher für einen kalkigen Sandstein gelten können. Mit ihnen zusammen treten besonders am Burkenbühel auch

weichere, gelbliche, thonige Mergel auf, die viele Schalenfragmente und Foraminiferengehäuse, sowie verkohlte undeutliche Pflanzenreste enthalten.

Von Versteinerungen hat der Burkenbühel geliefert:

1. *Terebratula phaseolina* Lam. 1.
2. *Ostrea* cf. *diluviana* L. 1.
3. „ cf. *Hippopodium* Nils. 1.
4. *Pecten* cf. *acuminatus* Gein.
5. *Vola quinquecostata* Orb.
6. *Arca* cf. *Gallienni* Orb.
7. *Cardium* sp.
8. *Isocardia* cf. *sublunulata* Orb.
9. *Venus* cf. *faba* Sow.
10. „ cf. *plana* Sow.
11. *Orbitulina concava* Lam.

δ) Flysch.

Mit diesem unbestimmten Namen habe ich die sandigen rauhen Schiefergesteine belegt, welche am Fusse des Schattschroffen und der Rothfluh den Aptychenschichten direct aufgelagert sind und durch Führung zahlreicher Körner von Quarz, Feldspath, Muscovit und Gerölle von Quarz, Quarzit, Sandstein, Kieselkalk, granitischen Gesteinen, Porphyr und Thonschiefer stellenweise das Aussehen von schieferigen Conglomeraten gewinnen. Versteinerungen konnte ich in den viele Meter mächtigen Ablagerungen nicht finden. Von organischen Resten machen sich nur einige in Anthracit umgewandelte Holztheile bemerkbar.

Diese Schichten sind jedenfalls jünger als Jura und älter als Oligocän, aber es muss unbestimmt bleiben, ob sie zur Kreide oder zum Eocän gehören. Viel Wahrscheinlichkeit hat die Annahme, dass sie einen der Wege darstellen, auf welchen der cenomanen Kreide zu ihren Conglomeratbildungen das klastische Material aus den Alpen zugeführt wurde. Aber eine ebensolche Beziehung könnte man auch zum eocänen Flysch noch besonders darin finden, dass der Flysch in der Nähe von Hindelang in den tieferen Schichten ebenfalls ganz ähnliche Quarz- und Quarzitgerölle aufnimmt und sich dann petrographisch unserem fraglichen Gesteine sehr nähert.

ε) Quartär.

Davon sind auf der Karte alle Moränen, Schutthalden und Bergsturzmassen mit einer einzigen Farbe unter dem Zeichen *q* besonders eingetragen, während die horizontalen Alluvionen der Thalböden weiss gelassen wurden. Eine weitergehende Gliederung wurde nicht angestrebt. Es mag aber bemerkt sein, dass echte Moränen mit schön geschrammten Geschieben durchaus nicht selten sind. Auf der Höhe östlich neben dem Lusalten zeigt der Wettersteinkalk sogar noch deutlich erhaltene, nach NO gerichtete Gletscherstreifung (N 20° O). Innerhalb der Thäler und Schluchten der Vilser Alpen im engeren Sinne sind die Geschiebe ge-

wöhnlich noch eckig und gehören Gesteinen an, die in den betreffenden Gebieten anstehend gefunden werden. Man muss darum annehmen, dass die Vilser Alpen in früherer Zeit ihre eigenen Gletscher besassen, und zwar scheinen sich grosse Gletschereismassen im Reinthal, Kühbachthal, Reichenbachthal und Seebachthal gesammelt zu haben. Ausser diesen localen aber waren die Vilser Alpen von noch grösseren Gletschern umgeben, die ihr Gesteinsmaterial von viel weiterher brachten, und zum Theil als Seitenmoränen an die Gehänge der Vilser Alpen ablagerten. Ein solcher Moränenzug ist noch jetzt landschaftlich sehr leicht zu erkennen, er zieht sich von der Höllenmühle bei Musau bis gegen die Ob, wo er von den gewaltigen Schuttmassen, welche der Hundsarschbach jährlich hier aufthürmt, durchbrochen und verschüttet worden ist. Sehr schön sind solche Seitenmoränen bei Vils sowohl am Geschrüf als auch im Leebachthal aufgeschlossen und sie zeichnen sich da durch den Reichthum an bis eigrossen, schön gerundeten und gekritzten Geröllen von grauem Kalkstein aus, welcher in jenen Seitenthälern nicht ansteht und, auch nach der Abrollung zu urtheilen, von viel weiterher stammen muss. Die oberste Grenze dieser Moränen mit runden Geschieben geht an beiden Orten nicht über 1000 Meter herauf. Allerdings ist auch noch das Gesäss und der Anwurf herauf bis über 1100 Meter von Moränen bedeckt, aber deren Geschiebe sind alle eckig, wenig abgerollt und bestehen aus Hauptdolomit, rothem und weissem Lias- und Trias-Kalk, deren Herkunft aus dem oberen Kühbachthal um so weniger zweifelhaft ist, als sich solche Moränen in diesem Thale weit herauf verfolgen lassen, wo sie besonders bei der Taurahütte eine mächtige Anhäufung bilden, aus der eine starke kalte Quelle ihren Ursprung nimmt (1320 Meter).

Der grosse Lechgletscher, welcher die Musauer Seitenmoräne absetzte, hat sich beim Ranzen wahrscheinlich in zwei Aeste getheilt, von welchen der rechte bei Füssen in die Ebene austrat und am Hutler Berg die Schrammen auf den Wettersteinkalk-Felsen als Spuren zurückgelassen hat, während der linke Ast das Vilsthal heraufzog. Ob er freilich auf diesem Wege ungestört Pfronten erreichte, oder ob ihn zurückstauend der Achenbach-Gletscher entgegenströmte, muss einstweilen unbeantwortet bleiben. Aber jedenfalls hat der Lechgletscher sich gegen die nördliche vorgelagerte Barrière der Vilser Voralpen gewaltig angestaut und an allen tieferen Jochen überschritten, wie die Moränen uns lehren, welche die Joche zwischen Vils, Alatsee und Weissensee (900 Meter), auf der Saloberalp (1100 Meter) und östlich vom Falkenstein (1100 Meter) noch jetzt bedecken und deren Material, wie die Geschiebe von Liasmergel mit Harpoceraten am Alatsee und die Jurakalke auf der Saloberalp beweisen, jedenfalls z. Th. das Vilser Thal quer durchwandert haben.

Auch die waldigen Gehänge östlich von Grän und nördlich vom Haldensee sind von Moränenschutt stark bedeckt, die an den Thalgehängen des Logbaches gut zu beobachten sind. Besonders fallen auf der Anhöhe etwa 100 Meter über Am Haller einige grosse Quarz-Conglomeratblöcke auf, welche auf Aptychenschiefer-Untergrund liegen. Wahrscheinlich entstammen sie den Flysch-Conglomeraten, die etwa 1—2 Kilometer östlich davon am Fuss der Rothfluh anstehen und sie würden in diesem Falle beweisen, dass der grosse Gletscher, welcher das Thannheimer Thal ehemals ausgefüllt hat, sich von Ost nach West bewegte und also wohl auch die Moränen beim Logbach absetzte.

Der mit Gehäusen der *Rhynchonella fauccnsis* erfüllte Wetterstein-Block auf dem Hochmähberg bei Winkel, welcher nur von der südlich des Hahnenkamm auf der Kammhöhe anstehenden Kalkmasse abstammen kann, beweist ebenso, dass die Thalmulde der Höfer Senn-Alp einstmal von einem von W nach O sich bewegenden Gletscher erfüllt war, der jenen Block in seiner rechten Seitenmoräne abgelagert hat. Denn weder

durch fliessendes Wasser noch durch Bergsturz hätte er über die zwischenliegende tiefe Einsenkung hinübergebracht werden können.

Auf der Ostseite des Hohlakopfes sind die grossartigen Spuren eines praehistorischen aber jedenfalls postglacialen Bergsturzes zwar mit derselben Farbe und Bezeichnung *(q)* wie die Moränen auf der Karte eingetragen, aber die eigenthümlichen Grenzlinien verrathen sofort ihre Natur. Auf den weiten, sonst ganz ebenen Niederungen des Lechthales erhebt sich bei Unterlötzen zu beiden Seiten des Lech ein Gewirre von kleinen Hügeln, dazwischen mit rundlichen Vertiefungen, und zieht sich in einem breiten Streifen bis an den Fuss des Hohlakopfes. Sie bestehen aus losen Trümmerhaufen von Hauptdolomit-Blöcken und -Schutt, die nur kümmerlich mit Buschwerk bewachsen sind. Dasselbe Trümmerwerk zieht sich dann aber am Berg selbst herauf bis zum anstehenden Hauptdolomit, welcher dort in Form einer Mulde abgelagert den Gipfel jenes Berges einnimmt. Das Liegende wird von den Raibler Schichten gebildet, welche grösstentheils aus ganz porösen Rauhwacken und mürben Alaunschiefern bestehen und die, vielleicht nach einer Periode erhöhter Durchwässerung, unter dem Drucke der aufliegenden Last ins Gleiten kamen und so die Dolomitlast selbst ins Thal hinunterstürzten. Auch das Abschmelzen der Eismassen, welche zur Glacialzeit das Lechthal erfüllt und sich gegen die Thalflanken angelegt hatten, kann insofern Veranlassung zu diesem Bergsturz gegeben haben, als damit ein Gegendruck aufhörte, welcher bis dahin möglicher Weise jene Schichten im Gleichgewicht erhalten hatte.

Die mächtigen und breiten horizontalen Alluvionen des Lechs und der Vils verdienen nicht minder unsere Aufmerksamkeit, weil sie von ganz besonderen Oberflächen-Erscheinungen begleitet sind. Beide Flüsse haben nemlich ihr Bett in die älteren Alluvionen tiefer eingeschnitten und dadurch eine Reihe von Terrassen erzeugt, welche zwar übereinander liegen, aber nur auf kurze Strecken aushalten. Es hängt dies mit der abwechselnd ab- und zunehmenden Breite der Thalebenen zusammen. Die Lech-Alluvionen sind oberhalb Reutte beim Hinterhorn kaum 300, bei Reutte aber 3000 Meter, am Kniepass jedoch kaum einige Meter breit, schwellen dann wieder bei Pinzwang bis zu 2000 Meter Breite an, um bei der Ulrichsbrücke von Neuem fast auf Null zurückzusinken. Aehnlich verhält es sich mit der Vils zwischen Schönbichl und dem Lusalten. Die untere Verschmälerung ist jedesmal durch einen das Thal durchquerenden Felsriegel markirt, und dort ist der Fluss immer am tiefsten in seine Alluvionen eingeschnitten, die in mehreren Terrassen zu seinen Seiten aufsteigen, während bei der oberen Verschmälerung nur eine Terrasse den verhältnissmässig viel weniger tief liegenden Fluss umsäumt. Bei Schönbichl z. B., also an der oberen Verschmälerung, beträgt der Einschnitt der Vils nur etwa 10 Meter, während er bei Ort Vils schon auf fast 30 Meter gestiegen ist.

Die Alluvionen selbst können wegen mangelnder Aufschlüsse nur selten auf ihre Beschaffenheit geprüft werden. Jedoch hatte die Vils oberhalb der Lende 1884 an der Prallstelle einer Serpentine die älteren Anschwemmungen in einer Tiefe von 8—9 Meter angeschnitten und dabei von oben nach unten folgendes Profil blosgelegt:

1—2 Meter brauner und grauer Mergel mit *Helix, Succinea* etc.
2—3 „ Fluss-Kies und Sand.
4 „ grauer, sandiger, feingeschichteter Thon.

Auf der Grenze des Thones gegen den Flussschotter treten zahlreiche Quellen zu Tage.

Das Thonlager erwies sich als gänzlich frei von Geröllen und deutet darauf hin, dass während seiner Ablagerung andere Verhältnisse als gegenwärtig obwalteten, von denen in einem späteren Abschnitte eingehender die Rede sein wird.

B. Zur Faciesbildung.

Zum besseren Verständniss der Entstehung der wechselnden Faciesbildung und des chronologischen Zusammenhanges innerhalb der aufeinander folgenden geologischen Perioden soll die nebenstehende Skizze dienen, in welcher die Grenzlinien der einzelnen Faciesgebiete nach Maassgabe der gegenwärtigen Verbreitung der Gesteine resp. Ablagerungen dieser einzelnen Gebiete gezogen sind.

Eine solche Darstellungsmethode hat allerdings den grossen aber kaum zu vermeidenden Fehler, dass sie den Faciesgebieten nicht ihre ursprünglichen, richtigen Umrisse gibt, weil der Betrag der nachträglichen Gesteinsverschiebungen und Abtragungen in Folge der Gebirgsstörungen nicht in Rechnung gebracht ist; aber dafür hat sie den Vorzug, aller problematischen Vermuthungen entrathen zu können, weil sie nur den auf der geologischen Karte dargestellten Thatsachen Ausdruck verleiht und somit jeder Zeit an Hand dieser Karte auf ihre Richtigkeit geprüft werden kann.

Für die nachfolgenden Betrachtungen wird jener Mangel um so weniger ins Gewicht fallen, je lebhafter der Leser der mit dieser Methode verknüpften Beschränkung eingedenk bleibt.

Erhebliche Faciesverschiedenheiten innerhalb ein und derselben geologischen Periode kommen bis zum Rhät im Gebiete unserer Karte nicht vor. Bis dahin machen sich solche nur in der zeitlichen Aufeinanderfolge der verschiedenen Perioden in der Weise geltend, dass der Muschelkalk als reine Kalkfacies von der Mergelfacies der Cassianer Schichten, diese wieder von der Kalkfacies des Wettersteinkalkes verdrängt wird, worauf die Raibler Schichten und der Hauptdolomit von Neuem Wechsel bringen.

Diese oft recht plötzliche Verdrängung einer Facies durch die andere gewährt dem kartirenden Geologen eine grosse Erleichterung in der Enträthselung der tektonischen Verhältnisse, weil die festeren Kalksteine sich von den weicheren mergeligen und sandigen Gesteinen fast stets schon nach orographischen Merkmalen unterscheiden lassen. Den Stratigraphen freilich führt dies gar leicht in die Irre, weil er die grossen petrographischen gern für ebenso grosse palaeontologische Stufen nimmt.

Als Ergebniss der vorhergehenden stratigraphischen Erörterungen müssen wir darum nochmals hervorheben, dass obwohl der Uebergang der Kalksteine des Muschelkalkes in die Mergel der Cassianer Schichten ein ganz allmählicher ist, doch gerade diese beiden Schichtencomplexe palaeontologisch ganz scharf von einander getrennt sind. Nicht nur geht keine der Muschelkalkarten in die Cassianer Schichten herauf, sondern es treten dort sogar ganz andere Typen auf. Ganz fremd stehen sich *Terebratula vulgaris* und *indistincta*, *Rhynchonella decurtata* und *fauccnsis*, *Spirigera trigonella* und *Strohmeyeri*, *Spirifer Max. Leuchtenbergensis* und *Spiriferina Mentzeli* gegenüber und ganz neu treten in den Cassianer Schichten die Genera *Koninckina* und *Bactryllium* auf.

Anders liegen die Verhältnisse im Muschelkalk selbst, wo die Bemühungen, zwei zeitlich verschiedene Faunen nachzuweisen, in unserem Gebiete wenig Erfolg versprechen. Es fehlt eben hier die anderwärts vorhandene Zwischenstufe der Anhydrit-, Gyps- und Dolomitbildungen und damit die Ursache zeitweiliger Hemmung in der Entwicklung der Meeresbewohner.

Sehr scharf ist die petrographische Trennung zwischen Cassianer Schichten und Wettersteinkalk, gleichwohl haben die Faunen beider Stufen sehr intime Beziehungen zu einander, was um so schwerer ins Gewicht fällt

Uebersichtskarte der Faciesbezirke.

UL unterer
ML mittlerer } Lias
OL oberer

UD unterer
MD mittlerer } Dogger
OD oberer

UM unterer Malm
T Tithon Kalk

Palaeontographica. Bd. XXXIII.

als die Lebensbedingungen in beiden für die Organismen sehr verschiedene waren. In den Vilser Alpen sehen wir trotz der Armuth von Versteinerungen zwei Cassianer Arten in den Wettersteinkalk heraufgehen: *Rhynchonella fauccnsis* und *Trochus subbisertus.*

Erst mit den Raibler Schichten tritt ein ebenso deutlicher petrographischer wie palaeontologischer Wechsel ein, der in unserem Gebiet allerdings durch die Armuth der Raibler Fauna stark beeinträchtigt wird.

Dann folgt weiter jene mächtige Dolomitablagerung, deren vollständiger Fossil-Mangel eine Periode andeutet, die der organischen Entfaltung lange Zeit hemmend entgegentrat, somit die Raibler Fauna verdrängte und nach ihrem Verlaufe einer ganz neuen Fauna Platz machte. Man ist getheilter Meinung darüber, ob diese Dolomite im System näher an die Raibler oder an die rhätischen Schichten zu stellen seien. Palaeontologisch wird sich diese Streitfrage nicht entscheiden lassen und petrographisch wird man stets nur zu einer Trennung sowohl von der einen wie der anderen Stufe gelangen.

Erst mit dem Rhät beginnen innerhalb der einzelnen Perioden selbst diejenigen Facies-Verschiedenheiten, welche auf unserer Skizze in ihrer Verbreitung dargestellt sind.

Wir erkennen während der rhätischen Periode drei Bezirke verschiedener Facies.

1. Absatzfreies Gebiet, besteht aus zwei langen schmalen Streifen, deren einer von Hohenschwangau bis zum Weissen Haus, deren anderer von Unter-Pinzwang bis zum Aggenstein reicht.

2. Dachsteinkalk-Gebiet, in welchem unmittelbar auf dem Hauptdolomit die Dachsteinkalke und Dolomite zur Ablagerung gelangten, und das sich ebenfalls als schmaler Streifen südlich an das erste Gebiet anlegt, nur im SW gegen Grän bedeutend an Ausdehnung zunimmt und so unser ganzes Kartenareal diagonal durchquert.

3. Kössener-Gebiet, in welchem auf dem Hauptdolomit die Kössener Schichten sich absetzten und das durch die Form der zwei anderen Gebiete in zwei Bezirke zerlegt erscheint. Der nördliche kleinere, auf die Gegend zwischen Elderenbach und Breitenberg beschränkt, enthält bei typischer Entwickelung eine reiche Fauna; der südliche grössere Bezirk zeigt nur eine geringe Mächtigkeit der Ablagerungen und grosse Armuth der Fauna.

Dann tritt eine Veränderung des Dachsteinkalkgebietes noch während dieser Periode ein, dasselbe dehnt sich über den ganzen südlichen Kössener Bezirk und einen Theil des nördlichen Bezirkes aus, so dass die Kössener Schichten nur am Magnus Acker und in der Umgebung des Elderenbaches frei von der Kalkbedeckung bleiben.

Es ist die Aehnlichkeit des Verhältnisses zwischen Dachsteinkalk und Kössener Schichten mit demjenigen zwischen Wettersteinkalk und Cassianer Schichten eine zu grosse und augenscheinliche, um übersehen werden zu können. Wetterstein- wie Dachsteinkalk sind durch das häufige Auftreten von Gyroporellen leicht in Parallele zu stellen, ganz abgesehen von der petrographischen Aehnlichkeit beider, und so wird wohl für beide das Gleiche gelten, dass sie nemlich jeweilig mit den Cassianer resp. Kössener Schichten den Ablagerungen eines Meeres angehörten, dessen Fauna nach Verschiedenheit äusserer Bedingungen örtlich in verschiedene Gruppen getheilt war, welche ihren Aufenthaltsort mit der Veränderung jener Bedingungen verschiedenlich änderten. Zugleich fällt aber auch als Unterschied auf, dass sich jene Veränderungen in der Cassianer Periode gleichmässig auf ein viel grösseres Areal als im Rhät ausdehnten, wo die Verschiedenheiten auf kleine Bezirke vertheilt und häufigem Wechsel ausgesetzt waren. Dieser letztere Umstand bringt für uns jedoch den grossen Vortheil mit sich, dass wir die wahre Natur des Dachsteinkalkes und der

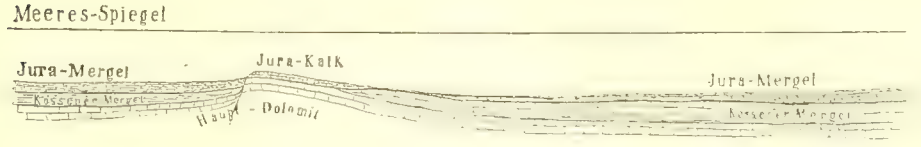
Kössener Schichten als Faciesdifferenzirungen deutlicher erkennen und deren ursächliche Beziehungen leichter erforschen können.

Die grösste Schwierigkeit bereitet jedenfalls die Erklärung des absatzfreien Gebietes, das mit der Annahme eines annähernd gleichmässig beschaffenen Meeresgrundes, wie er innerhalb unseres Kartengebietes während älterer triasischer Perioden existirt haben wird, unvereinbar ist und eher auf locale Bodenerhebungen hinzudeuten scheint. Nehmen wir letzteres an, so erklärt sich nicht nur das Vorhandensein von Untiefen, auf denen die fluthende Bewegung des seichten Meeres weder Schlammabsätze noch Anhäufungen von Schalen und Skelettheilen absterbender Thier-Colonien duldete, sondern wir finden auch in dem allmählichen Uebergang jener Untiefen zu grösseren Tiefen alle die verschiedenen Bedingungen gegeben, welche die Schlammabsätze den tieferen Theilen zuführten und den schlammfreien Untergrund den Mollusken und Kalkalgen als einen sicheren Wohnsitz erscheinen liessen, auf dem die sich folgenden Generationen im Laufe der Zeit ihre unverweslichen Bestandtheile über einander aufthürmten und so das Material lieferten, aus welchem sich jene Berge von rein organogenem Kalkstein bilden konnten.

Fassen wir aber die Vertheilung von absatzfreiem und Kalkgebiet, wie sie für die räthische Periode auf unserer Skizze dargestellt ist, noch näher ins Auge, so ergibt sich, dass das Kalkgebiet an das andere nur südlich angrenzt, während im Osten das Mergelgebiet dicht bis an jenes herangereicht zu haben scheint. Sehen wir in letzterem die Stellen grösster Meerestiefe, so wird es recht wahrscheinlich, dass jene Hebung des Meeres-

Profil I.

Profil II.



grundes eine einseitige war und nach Norden mit einem Steilabsturz endete, wie das durch Hebungen längs Verwerfungsspalten erklärbar ist und in schematischer Weise durch beistehendes Profil I veranschaulicht werden soll.

Der Umstand, dass im weiteren Verlauf dieser Periode das Kössener- oder Schlammabsatz-Gebiet sich verkleinert hat, könnte zwar vielleicht zur Annahme fortgesetzter Bodenerhebungen führen, doch dürften diese Veränderungen ungezwungener, durch verminderte Schlammzuführung oder Erweiterung der Thier-Colonien und Algenwälder und damit erhöhter Production von organischem Detritus ihr Erklärung finden, wofür insbesondere die weiter zu besprechenden Verhältnisse der Juraperiode sprechen.

Mit dem Lias treten bedeutende Verschiebungen der Grenzen für die verschiedenen Facies ein. Zunächst wird das Gebiet der Kalkfacies, welches sich am Schlusse der Rhät-Periode fast über das ganze Karten-Areal ausgedehnt hatte, wesentlich verkleinert, dafür aber das absatzfreie Gebiet von der Kalkfacies

ganz in Beschlag genommen (s. Profil II). In Folge dessen unterscheiden wir im Liasmeer nur zwei Zonen: erstens die Kalkstein-Zone, welche sich in Form einer schmalen aber langen Barrière von Hohenschwangau in westlicher Richtung bis zum Aggenstein erstreckt, und zweitens die Mergel-Zone, welche durch jene in zwei Bezirke getrennt wird, von denen der grössere südliche sich durch Armuth an Organismen auszeichnet, während der nördliche zwar auch nicht besonders reich daran ist, aber doch eine Anzahl von Ammoniten und grosse Mengen von marinen Algen beherbergte, welche uns um so wichtiger erscheinen, als sie eine directe Verbindung dieser Meerestheile mit dem schwäbisch-fränkischen Jura-Meer erkennen lassen. Einen sehr verschiedenen Charakter besitzt die Fauna der Kalkfacies, zu welcher Brachiopoden und Crinoideen den Hauptbestandtheil geliefert haben. Ueber die Hälfte aller bestimmten Arten sind Brachiopoden und wenn schon die Crinoideen selten in bestimmbaren Resten vorliegen, so haben ihre auseinander gefallenen Gliedertheile doch ganze Gesteinsbänke fast ausschliesslich zusammengesetzt. Während in der liasischen Mergelfauna die überwiegend grössere Zahl der Arten zu den mitteleuropäischen gehört, d. h. zu denen, welche im ausseralpinen deutschen, französischen und englischen Jura zu Hause sind, so ändert sich dieses Verhältniss sofort in der Kalkfacies, wo durchschnittlich solche Arten nur noch die Hälfte des Faunenbestandes ausmachen. Wir bewegen uns demnach hier, wie das auch schon die geographische Lage der Vilser Alpen andeutet, auf einem Grenzgebiete zwischen der alpinen oder mediterranen und der mitteleuropäischen Provinz.

Für die Meerestiefe, in welcher die Thiere der Kalkfacies gelebt, haben wir keine sicher leitenden Anzeichen. Der Mangel von sichern Seichtwasserformen und der Reichthum an Brachiopoden könnte zwar zur Annahme von Tiefseebildung verführen, aber Terebrateln und Rhynchonellen können, nach den Lebenden zu schliessen, schon bei wenigen Metern Tiefe leben und auch die Crinoideen sind durchaus nicht als unbedingte Tiefseebewohner zu betrachten.

Eine auffallende Thatsache muss hier nochmals besonders erwähnt werden, dass nemlich die unter-, mittel- und oberliasischen Faunen, wo sie in grösserer Individuenzahl versteinert erhalten geblieben, örtlich stets getrennt sind. (Auf der Skizze auf S. 49 bezeichnen Buchstaben die verschiedenen Fundorte). Dieselbe Erscheinung kehrt auch im Dogger und Malm wieder und aus den anderen Theilen der Alpen ist das nesterweise Vorkommen der Versteinerungen innerhalb der reinen Kalkfacies eine ebenfalls allbekannte Erscheinung. Wir müssen daraus schliessen, dass die Bedingungen einer ungestörten Lebensentfaltung und gleichzeitig einer ruhigen Erhaltung der Gehäuse der abgestorbenen Thiere nur an wenigen Orten gegeben waren und dass an allen anderen Orten die Gehäuse und Skelettheile eine mehr oder minder grosse Zerstörung und Zerstückelung erfahren haben, ehe sie durch den Versteinerungsprozess vor weiterer Unbill geschützt worden sind. Ganz im Sinne einer solchen Anschauung erkennen wir auch wirklich die versteinerungsarmen oder freien Kalksteine als verfestigte Haufwerke solcher Detritusmassen.

Im Dogger und Malm haben nur geringe Veränderungen in dem gegenseitigen Verhältnisse beider Facies stattgefunden. Die Gebiete sind die gleichen geblieben und dasjenige der Kalkfacies zeigt auch eine ähnliche Faunen-Zusammensetzung wie im Lias. In der Mergelfacies allerdings machen sich sowohl in petrographischer als auch in palaeontologischer Hinsicht Aenderungen bemerklich. Die thonigen Kalkablagerungen des Lias sind vielfach durch Kieselsäure-Ausscheidungen verdrängt, die als Hornstein und Jaspis den Mergeln, welche aber weniger thonreich und darum oft als Kalkplatten entwickelt sind, ein- und zwischengelagert erscheinen. Das nördliche und südliche Gebiet ist nicht mehr wie in der Liaszeit durch die Ge-

steinsbeschaffenheit oder Fauna unterschieden, über beide sind die Aptychen gleichmässig ausgebreitet, aber sie sind auch beide sehr arm an Versteinerungen, wenn man etwa von den kleinen Radiolarien absieht, die wohl ganz allgemein in ihnen verbreitet sein dürften, wennschon ihr mikroskopischer Nachweis erst an einigen Orten geführt worden ist.

Ein eigenthümlicher Gegensatz besteht zwischen beiden Facies darin, dass während auf der Kalkbarrière im Verlaufe der Dogger- und Malmperiode wenigstens 4 ganz verschiedene Faunenbestände auf einander folgten, in dem Mergelbezirk sich ein ähnlicher Wechsel in der armseligen und monotonen Bevölkerung nicht fühlbar macht. Ueberhaupt stehen sich die Faunen beider Faciesgebiete durch die ganze Jurazeit hindurch erstaunlich fremd gegenüber, und ich finde nur 6 gemeinsame Arten, wovon 4 in den unteren Lias und 2 ins Tithon fallen, nemlich *Rhynchonella plicatissima* und *Magni*, *Spiriferina Haueri*, *Ammonites stellaris*, *Aptychus punctatus* und *gracilicostatus*. Von drei dieser Arten ist aber die Gemeinschaft noch nicht einmal sicher.

Die Wichtigkeit dieses Ergebnisses ist nicht gering anzuschlagen und besonders dann im Auge zu behalten, wenn es sich um Vergleiche aufeinander folgender Faunen in Schichten handelt, welche das Produkt verschiedener Facies sind, wie sie uns z. B. in den Cassianer- und Wetterstein-Schichten bereits entgegengetreten sind.

Interessant in anderer Richtung ist der Vergleich der 7 verschiedenen Faunen, welche sich hier innerhalb eines so kleinen Areales auf jener Kalkbarrière gefolgt sind. Jede dieser Faunen bietet sich als etwas selbständiges dar. Uebergänge sind nicht vorhanden, kaum dass einige Arten aushalten. Ich kenne nur folgende: *Terebratula punctata* tritt auf in Unter-, Mittel-Lias und Unter-Dogger; *Rhynchonella retusifrons* und *Spiriferina pinguis* in Unter- und Mittel-Lias; *Lima semicircularis* in Ober-Lias und Unter-Dogger; *Waldheimia supinifrons* in Unter- und Mittel-Dogger; *Terebratula bifrons* und *Posidonomya alpina* in Mittel- und Ober-Dogger. Alle anderen Arten sind sehr gut aus einander zu halten, und wenn sich auch manche recht ähnlich sehen, so dass man an einen unmittelbaren genetischen Zusammenhang denken könnte, wie z. B. bei *Waldheimia inversa* und *Vilsensis* oder bei *Rhynchonella trigona* und *trigonella*, so sind doch auch diese Formen durch wirkliche Uebergangsformen nicht mit einander verknüpft. Eine grosse Anzahl von Arten stehen sich vollständig fremd gegenüber. Die Spiriferinen z. B. des Lias sucht man in Dogger und Malm vergebens. *Rhynchonella trigona* steht der älteren *securiformis* schon sehr fern und im Lias fehlt diese Formenreihe ganz. Arten wie die *Waldheima mutabilis* sucht man im Dogger und Malm vergebens. Solche Beispiele liessen sich noch viele anführen, aber wir verweisen hierfür auf den zweiten Theil dieser Arbeit. Jedenfalls sind wir zu dem Schlusse berechtigt, dass die 7 verschiedenen Faunen auf der Vilser Kalkbarrière aus der Einwanderung schon fertiggebildeter Arten entstanden sind, dass also der Bildungsherd derselben jedenfalls nicht hier zu suchen ist. Eine Fauna scheint die andere verdrängt zu haben, wobei aus der vorhergehenden sich nur wenige Arten erhalten und in den Bestand der neuen Fauna übergehen konnten.

Eine andere Verschiedenheit dieser Faunen ergibt sich, wenn man sie nach ihrem Gehalt an mitteleuropäischen Arten mit einander vergleicht. Man erhält so folgende Liste:

	Mitteleuropäische Arten.	Mediterrane und neue Arten.
Unterer Lias	21	39
Mittlerer „	10	7
Oberer „	7	1

	Mitteleuropäische Arten.	Mediterrane und neue Arten.
Unterer Dogger	40	33
Mittlerer „	6	7
Oberer „	13	11
Tithon	2	16

Es wurden dabei nicht nur die sicher, sondern auch die annähernd (cf.) bestimmten Arten mitgezählt. Als mitteleuropäische werden alle Arten bezeichnet, welche nördlich der Alpen vorkommen, als mediterrane diejenigen, welche aus Italien und den Alpen, aber nicht aus Mitteleuropa bekannt sind. Wir ersehen daraus, dass zu Anfang und Ende der Juraperiode ein entschiedenes Vorherrschen mediterraner Arten obgewaltet und dass nur gegen die Mitte dieser Periode erst eine Abnahme und dann wieder eine allmählige Zunahme stattgefunden hat. Es sind das Schwankungen, welche gerade für Grenzbezirke sehr natürlich erscheinen.

Indessen gibt diese Tabelle doch nur ein sehr unsicheres Resultat, weil gerade unter den Bivalven, Gasteropoden und selbst den Ammoniten eine grosse Anzahl nur annähernd bestimmter Arten (cf.) mitgezählt sind. Berücksichtigt man aber nur die Brachiopoden, welche gerade in der Kalkfacies den Hauptbestandtheil der Fauna liefern und die eine viel sichrere Bestimmung zulassen, so erhält man folgende Tabelle:

	Mitteleuropäische Arten.	Mediterrane und neue Arten.
Unterer Lias	8	25
Mittlerer „	9	6
Unterer Dogger	8	26
Mittlerer „	4	7
Oberer „	2	9
Tithon	0	6

woraus sich das Vorwalten südlicher Arten mit viel grösserer Entschiedenheit ergibt.

Ein ganz verändertes Bild erhalten wir mit der beginnenden Kreidezeit. Die eigenthümliche und ununterbrochene Entwickelung, welche diese Formation westlich in der Schweiz erlangt hat, gehört einem nach Osten scharf begrenzten Verbreitungsgebiete an. Zieht man von Pfronten über Hindelang nach Obersdorf im Algäu eine Linie, so hat man die Süd-Ost-Grenze dieser Facies. Das Bezeichnende für die östlich sich anschliessende und unser ganzes Kartengebiet einnehmende Facies liegt darin, dass die Ablagerungen der Kreideperiode nicht mehr in ununterbrochener Reihenfolge dem Alter nach übereinander erfolgten, sondern dass Neocom, Gault und die jüngere Kreide, vom Cenoman an, jedes für sich besondere Verbreitungsareale besassen. Zugleich werden sie von einer monotoneren Bildungsweise, als dies im Westen der Fall ist, beherrscht. Die Ursachen dieser Differenzirung zu untersuchen, liegt nicht im Bereiche unserer Aufgabe, doch darf aus dem Umstande, dass die neocomen auf den jurassischen Aptychenmergeln ganz regelmässig und gleichförmig aufliegen, der Schluss mit ziemlicher Sicherheit gezogen werden, dass keine erheblichen allgemeinen Bodenhebungen den Bezirk der Süd-Ost-Facies betroffen, sondern dass wohl eher locale Hebungen längs der vorhin bezeichneten Grenzlinie eine direkte oder vollständige Verbindung beider Meerestheile verhindert haben, welche übrigens auch schon zur Jurazeit nicht existirt zu haben scheint.

Ein weiterer Umstand, dass nemlich diese Neocommergel auf unserem Gebiete nur eine sehr geringe horizontale Verbreitung besitzen, südlich nur bis zur Kalkbarrière der Juraformation heranreichen, kann seine

Erklärung entweder in der Annahme einer ursprünglich engen Beschränkung der Ablagerung oder einer nachträglichen Abtragung durch Erosion finden. Wahrscheinlich haben beide Annahmen eine gewisse Berechtigung, das südliche Ufer des Kreidemeeres ist wirklich, wie die Verbreitung des Cenoman uns lehrt, nach Norden zurückgewichen, und es mag dieser Prozess schon im Neocom begonnen haben.

Um so merkwürdiger erscheinen dann aber die Gaultmergel, um weniges nach Süden zurücktretend, aber dem Neocom nicht aufgelagert, sondern soweit die Aufschlüsse zu urtheilen erlauben, abwechselnd auf Tithon, Dogger und Lias liegend, und zwar beschränkt auf die Kalkbarrière. Die Dislocationen, welche diese letztere selbst erst hervorgerufen hatten, müssen somit hier weiter wirkend gedacht werden, wodurch die von Neocomniederschlägen frei gebliebene Kalkinsel sich allmählich in eine ruhige Bucht umwandelte, in welcher die feinerdigen Mergel des Gault zum Absatz gelangen konnten. Allerdings würde damit eine theilweise Erosion älterer Schichten als Voraussetzung nothwendig sein, welche etwa als eine marine Ufer- oder Rifferosion gedacht werden könnte. Freilich fehlen Ablagerungen mit Erosionsprodukten, wie sie das jüngere Cenoman wirklich besitzt, dem Gault ganz; doch ist vielleicht die Annahme erlaubt, dass dieselben noch nicht aufgefunden oder durch spätere Erosion wieder abgetragen worden sind. Möglicher Weise fällt ein Theil dieser Erosionswirkung auch schon in die Neocomperiode, denn die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die Neocommergel wenigstens stellenweise fast ganz aus Schalen und Skelettfragmenten zusammengesetzt sind, in viel höherem Maasse als die sonst ähnlichen Juramergel. Möglicher Weise sind diese Fragmente aus der Zerstörung der Jurabarrièren hervorgegangen, innerhalb welcher erst später unter ruhigeren Verhältnissen die Gaultmergel abgesetzt worden sind.

Viel deutlicher liegen die Verhältnisse der Cenomanperiode vor uns ausgebreitet. Das Kreidemeer reichte nur noch bis zu den Vilser Voralpen und endete da mit einem felsigen Uferrande, der von den brandenden Wogen eifrig benagt und zerstört wurde. So bildeten sich jene gewaltigen Schuttmassen von Hauptdolomit-Bruchstücken, die mit anderen Geröllen und Geschieben, die wahrscheinlich von in der Nähe ausmündenden Flüssen ins Meer geführt wurden, vermischt jetzt zu felsigen und steil aufgerichteten Conglomeratbänken verfestigt sind. Die Bildung dieses Uferrandes kann nicht ohne bedeutende Gebirgsdislocationen gedacht werden, die jedenfalls längs von Ost nach West streichenden Linien parallel jener Küstenlinie am kräftigsten waren, also in einer Richtung, die mit der jener älteren Kalkbarrière zwar ungefähr parallel verlief, aber um ein Bedeutendes weiter nach Norden vorgerückt war.

So sehen wir also während der Kreidezeit zum ersten Mal aus der Tiefe des Meeres langsam und schrittweise das Festland auftauchen, das nur im Norden noch von dem Meere umspült wird, in welchem die jüngeren marinen Kreide- und eocänen Flyschschichten zum Absatz gelangen. Später rückte das Festland noch weiter nach Norden vor wo ein neuer Küstensaum die Absätze des miocänen Meeres begrenzte, bis zu der Zeit, als in dem so gewordenen Festlande jene gewaltigen Bewegungen anhuben, denen das Alpengebirge seine Entstehung verdankt und von deren Natur und Tragweite der nächste Abschnitt handeln soll.

Schon 1862 hat Beyrich für die Faciesverschiedenheiten der Juraformation in der Umgebung von Vils eine Erklärung gegeben, welche sich durch unsere Untersuchungen in der Hauptsache als vollständig richtig herausgestellt hat. Um so mehr muss darauf hingewiesen werden, dass Wundt's Versuch (1882) einer ganz anderen Deutung der Verhältnisse, wonach das, was Beyrich als räumlich neben einander entstandene verschiedene Facies (Kalk und Mergel) auffasste, zeitlich auf einander folgende, verschiedenartige Ablagerungen seien, weder durch stratigraphische noch durch palaeontologische Gründe gestützt werden kann.

C. Zum Gebirgsbau.

Alle Gesteinsschichten, welche sich am Aufbau dieses Abschnittes der Alpen betheiligen, haben, mit Ausnahme der pleistocänen Ablagerungen, bedeutende Veränderungen erlitten, welche mit der Gebirgsbildung selbst in innigstem Zusammenhange stehen.

Die auffallendsten dieser Veränderungen sind die gewaltigen Aufrichtungen, Zerreissungen und Verstürzungen, sowie die starken Verbiegungen zu Mulden und Sätteln, durch welche der Gebirgsbau in erster Linie bestimmt wird und welche ihre graphische Darstellung auf der geologischen Karte und in den Profilen (Taf. XVI) finden.

Andere, nicht minder durchgreifende Veränderungen beziehen sich auf die Structur und mineralogische Zusammensetzung der Schichten und gelangen äusserlich hauptsächlich durch die Schieferung, Absonderung und brecciöse Beschaffenheit der Gesteine, sowie durch die Gangbildungen zum Ausdruck.

Beiderlei Arten bedürfen einer gesonderten Beschreibung und Erklärung, welche unter den Ueberschriften „Schichtenbau“ und „Gesteinsumwandlungen“ in Nachstehendem zu geben versucht werden soll.

1. Der Schichtenbau.

Um einen übersichtlichen Grundriss des ungemein zusammengesetzten Baues zu erlangen, genügt es zunächst seine Hauptelemente: Verwerfungen und Schichtenbiegungen zur Anschauung zu bringen. Die ersteren sind auf nebenstehender Skizze durch Eintragung der Verwerfungsspalten, die letzteren durch die Fallzeichen dargestellt. Hieraus ergibt sich, dass zwei mehr oder weniger zu einander rechtwinkelig stehende Spaltensysteme unser Gebiet in eine grosse Anzahl verschieden grosser Schollen zerlegen.

Die Spalten des einen Systemes streichen alle von W nach O oder von SW nach NO und haben somit eine der Längsausdehnung des Alpengebirges annähernd parallele Richtung. Es sind darum longitudinale Verwerfungsspalten, welche jedoch ihre ursprüngliche Continuität verloren haben, weil sie von den Spalten des anderen Systemes, welches jünger ist, quer durchsetzt und verworfen werden. Die Spalten dieses letzteren laufen von N nach S oder von NW nach SO und gehören den transversalen Verwerfungsspalten an.

Die Längsspalten sind nicht alle gleichwerthig, denn die Verwerfungen, zu welchen sie Veranlassung gegeben haben, erreichen nicht auf allen gleiche Sprunghöhe. Zwischen zwei Hauptspalten liegen immer noch eine mehr oder minder grosse Anzahl kleinerer Spalten. Zieht man aber nur die Hauptspalten in Betracht, so findet man auf unserem Kartengebiete 6 solcher, welche somit 7 Hauptlängsschollen abtrennen. Von diesen Längschollen, die wir von N nach S gehend der Reihe nach als Füssener, Vilser, Aggenstein-, Schlagstein-, Reinthal-, Aschauer-, Gräner- und Gacht-Scholle bezeichnen wollen, ist immer eine abwechselnd höher gehoben als die andere, so dass also die Füssener, Aggenstein-, Reinthal- und Gacht-Scholle stärker emporgehoben sind als die Vilser, Schlagstein-, Gräner- und Aschauer-Schollen.

Die drei tiefer gelegenen Schollen haben gegenwärtig eine fast ganz aus jurassischen Mergeln und Schiefer aufgebaute Oberfläche und ihre Schichten sind in erheblicher und mannigfaltiger Weise zusammen-

Tektonische Uebersichtskarte.

gefaltet und geknickt. Die emporgehobenen Schollen hingegen haben eine Art Ueberschiebung erlitten, so dass die gesunkenen Schollen fest zwischen ihnen eingekeilt erscheinen und man leicht den seitlichen Druck, der jene Zusammenfaltung hervorgerufen hat, errathen kann. Einfacher ist die Schichtenlage in den vier hochliegenden Schollen, von denen die zwei mittleren grosse Synklinale oder Mulden darstellen, während die südlichste nur nach S abfallende, und die nördlichste theils saiger, theils auch nach S geneigte Schichten besitzt. Vielleicht stellt die nördlichste Füssener Scholle einen auf dem First zerissenen Sattel dar, dessen nördliche Hälfte etwas in die Tiefe gesunken ist.

Fügen wir noch hinzu, dass diese so beschaffenen Längsschollen von zahlreichen Querspalten zerschnitten sind und dass die so entstandenen Theilstücke sowohl in horizontaler als auch in verticaler Richtung verschieden grosse Verschiebungen erfahren haben, so ist der Ueberblick erlangt, den wir zunächst über die grossen Züge der Tektonik gewinnen wollten, und wir können nun mit der Schilderung der einzelnen Längsschollen beginnen.

Die Füssener Scholle ist orographisch scharf begrenzt; sie bildet den Höhen-Zug der Vilser Voralpen und hat im Hutler- und Kienberg ihre östliche Fortsetzung. Ringsum ist sie von Niederungen begrenzt: im Norden von dem schwäbischen Vorlande, im Süden von der Thaleinsenkung der Vils und eines Theiles des Lechs, sowie derjenigen des Schwansees. Alle Schichten, welche ihrem Alter nach der Trias und der oberen Kreide angehören, sind steil aufgerichtet, sattel- oder muldenförmige Umbiegungen fehlen gänzlich.

Den Südfuss dieses Höhenzuges bilden auf weite Strecken Cassianer Kalkbänke, welche am Ostende des Kienberges unter 35° nach O, in den Steinbrüchen am Calvarienberg ziemlich steil nach SSO, bei der Lende und Vilseck 70° nach S und am Falkenstein 60° nach SO geneigt sind. Bei Vilseck werden sie nach S von Wettersteinkalk, auf welchem die Schlossruine steht, überlagert, und nach Norden von dickbankigen Kalken, die gegen das Liegende dolomitisch werden und endlich in reinen Dolomit übergehen, unterteuft. Diese Kalke enthalten zum öftern Mollusken-Schalen eingeschlossen, aber bisher liess sich nur die hintere Schale einer *Spiriferina fragilis* herauspräpariren. Hieraus scheint geschlossen werden zu müssen, dass Muschelkalk die Cassianer Schichten unterlagert. Noch weiter nach N folgt dann aber weisser Wettersteinkalk mit Gyroporellen und Lithodendren, dessen Bänke bei der Salober Alp saiger zu stehen scheinen; noch weiter folgen erst die Raibler Schichten, welche, nach den Aufschlüssen in den östlicher gelegenen Gypsbrüchen zu urtheilen, ebenfalls auf dem Kopf stehen, und dann der Hauptdolomit und die obere Kreide, ebenfalls mit steilgestellten Bänken.

Diese Beobachtungen führen zur Vermuthung einer antiklinalen Schichtenstellung, deren Axe zugleich mit einer Längsverwerfungsspalte zusammenfällt. Südlich folgen von der Axe weg Muschelkalk, Cassianer Stufe und Wettersteinkalk mit südlichem Einfallen, nördlich mit saigerer Stellung Wettersteinkalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit und Kreide. Danach liesse sich die Füssener Scholle als ein seitlich stark zusammengepresster Schichtensattel auffassen, der im First der Länge nach in zwei Hälften zerrissen wurde, von denen zwar die eine südliche stärker als die andere nördliche gehoben, aber die nördliche steiler als die südliche aufgerichtet worden ist.

Dieser Auffassung ist auf der Karte und der tektonischen Skizze Ausdruck verliehen worden, aber es muss hier bemerkt werden, dass sowohl am Falkenstein als auch am Calvarien- und Kienberg möglicher Weise die Verhältnisse etwas anders liegen. Auch dort schiebt sich zwar eine mächtige Gesteinszone zwischen

Cassianer- und Wettersteinkalk ein, aber dieselbe besteht ganz aus weissem, fossilfreiem Dolomit, ähnlich demjenigen allerdings, welcher sich auch bei Vilseck an der Basis des Muschelkalkes einstellt. Darum und weil er sich recht scharf gegen den Wettersteinkalk abzugrenzen schien, wurde er von mir als eine rein dolomitische Facies des Muschelkalkes aufgefasst und somit als Liegendes der Cassianer Kalke angesehen.

Nun sind aber neuerdings durch Wegbauten am Falkenstein gerade in dieser Zone neue Aufschlüsse erlangt worden, welche nach mündlicher Mittheilung des Herrn v. Gümbel eher für eine Zusammengehörigkeit dieses Dolomites mit dem Wettersteinkalk zu sprechen scheinen. Da nun ausserdem am Calvarienberg der nördliche Wettersteinzug ebenfalls südliches Einfallen zeigt, so hat die Deutung wohl auch ihre Berechtigung, wonach jener weisse Dolomit eine liegende Zone des Wettersteinkalkes selbst darstellen würde und somit hier wie am Falkenstein alle Schichten der Trias einfach überstürzt wären. Freilich kennen wir eine solche liegende Dolomitzone im Wettersteinkalk weder am Gachtberg noch am Gerenzug, wo gerade die Lagerungsverhältnisse ungemein klar und unzweideutig sind, aber von anderen Theilen der Alpen ist bekannt, dass der Wettersteinkalk theilweise oder ganz durch Dolomit vertreten werden kann.

Einstweilen muss dies im Ungewissen bleiben und von späteren Untersuchungen Aufklärung erhofft werden.

Die tiefer gesunkene Vilser Längsscholle ist zusammenhängend nur auf den niedrigen Waldhügeln aufgeschlossen, welche die Wasserscheide zwischen Lech und Schwansee bilden. Sonst ist sie fast gänzlich durch die mächtigen und breiten Alluvionen der Vils und des Lechs verdeckt. Ihr Contact mit der Füssener Scholle ist nirgends aufgeschlossen; mächtiger Schutt und Moränen haben sich gerade da abgelagert. Auch gegen die südliche Aggenstein-Scholle hat Aehnliches stattgefunden, so dass nur an einer Stelle, am Alpenrosensteig, durch den Wegbau ein künstlicher Aufschluss gewonnen wurde, der Taf. XVI Fig. 4 abgebildet ist. Auf einer N 30° W streichenden und nach O einfallenden Spalte grenzen Hauptdolomit und rother Liaskalk seitlich aneinander. Der letztere wird aber zu unterst nicht, wie zu erwarten wäre, von Hauptdolomit unterteuft, sondern grenzt auf einer ziemlich geraden Grenzlinie an etwas verbogene dünnplattige Kalke und Kalkschiefer an, die nach ihrem petrographischen Verhalten als Aptychenkalke aufgefasst werden dürfen, welche zur Vilser Längsscholle gehören, während die rothen Liaskalke den Nordrand der Aggenstein-Scholle bilden.

Die Gesteine dieser Scholle, soweit sie zwischen Hutler- und Schwarzenberg zu Tage ausgehen, bestehen vorwaltend aus oberjurassischen Aptychenkalken und -Mergeln mit untergeordneten Partien von rothen Hornsteinschichten, mittelliasischen grauen Mergelschiefern und weissen Brachiopodenkalken. Weiter westwärts kommt noch am Weissen Haus eine kleine Insel von Aptychenkalken, unweit des Schönbühl, an der Landstrasse ein kleiner Rücken von Hauptdolomit mitten aus den Thalalluvionen aufragend und rechts vom Reichenbach eine kleine Partie von Aptychenkalken an der Grenze gegen die Aggenstein-Scholle zum Vorschein. Ebenso gehören ganz im Osten die Aptychenkalke an der Gypsmühle bei Hohenschwangau hierzu.

Die nun folgende Aggenstein-Scholle hat viel gewaltigere Dimensionen und zugleich einen viel zusammengesetzteren Bau. Ihre Nordgrenze ist in ost-westlicher Richtung durch die Niederung der Vilser Scholle scharf gezeichnet, minder deutlich ist die Südgrenze, welche von Lumberg bis zum Jochpass zwar durch die südlich angelagerten jurassischen Gesteine der Gräner-Scholle ebenfalls deutlich markirt ist, dann aber so nahe an die Reinthaler Scholle herantritt, dass die schmalen, dazwischen geschobenen Theile der Schlagstein-Scholle um so leichter übersehen werden könnten, als sie unmittelbar am Schlagstein selbst wirk-

lich fehlen, so dass die Aggenstein-Scholle dort direct an die Reinthaler Scholle stösst. Weiter nach Osten sind die Schichten der Schlagstein-Scholle durch die Schutthalden des oberen Hundsarschbaches und die Alluvionen des Leches gänzlich verdeckt, wenn anders sie überhaupt vorhanden sind und sie werden sich bei späteren Untersuchungen vielleicht erst wieder am Schwangauer Gitter nachweisen lassen. Für die Aggenstein-Scholle ergibt sich hieraus eine grösste Breite von etwa 5 Kilometern im Westen, die nach Osten stätig abnimmt.

Entsprechend der muldenförmigen Lagerung, welche dieser Scholle eigenthümlich ist, fallen die Schichten längs der ganzen Nordgrenze nach Süden und längs der Südgrenze, soweit dieselbe verfolgt worden ist, nach Norden ein; und ausserdem wird die Muldenaxe von den jüngsten (Gault) und die Muldenränder von den ältesten Schichten gebildet. Im Einzelnen treten eine Menge von Unregelmässigkeiten auf, welche ihren Grund in einer Reihe von mehr oder weniger bedeutenden Längsverwerfungen innerhalb des Gebietes dieser Hauptscholle haben. Die Folgen derselben machen sich hauptsächlich in mehrfacher treppenförmiger Wiederholung derselben Schichten, oft bei gleichem oder doch sehr ähnlichem Streichen und Fallen, bemerkbar. Häufig auch bleibt das Streichen zwar dasselbe, aber das Fallen ändert sich erheblich und wird manchmal geradezu ein widersinniges durch Ueberstürzung aller Schichten. Veränderungen im Streichen kommen dabei allerdings auch vor, aber sie betragen in der Regel nur eine geringe Zahl von Graden.

Diese Verhältnisse sind auf dem Generalprofil und auf den Fig. 1, 3, 5 auf Taf. XVI dargestellt und finden auch auf der tektonischen Karte (S. 57) ihren Ausdruck. Wir ersehen aus der letzteren, dass der Nordflügel der Mulde im Westen bis gegen Vils hin 2—3mal der Länge nach verworfen ist, so dass, wenn man z. B. auf der Landesgrenze von Schönbühl zum Brentenjoch heraufsteigt, zuerst Rhät und Lias südfallend, dann in höheren Lagen ebenfalls südfallend Hauptdolomit, Lias und Gault und darauf nochmals Hauptdolomit, Rhät und Lias angetroffen werden. Eine ähnliche, aber nur zweifache Wiederholung existirt auf der Rothen Stein-Alp, wo ebenfalls stets südfallend auf einander folgen: Hauptdolomit, Kössener Schichten, Liasmergel, Aptychenkalke, Neocommergel und dann Hauptdolomit, Liaskalk und Gault. Am complicirtesten aber ist der Rothe Stein aufgebaut. Vom Elderenbach kommend überschreitet man die südfallenden Schichten des Hauptdolomites, Rhätes, Lias, Aptychenkalkes und Neocom; darauf des Dogger- und Malmkalkes und dann erst steht man vor den senkrechten Wänden des Rothen Steines, welcher aus aufrecht gestellten Kalkbänken des Lias, Dogger und Malm aufgebaut wird, die sich in gleicher Aufeinanderfolge zweimal wiederholen und dann erst südlich den Gaultmergel vorgelagert haben.

Aehnlich ist auch der Südflügel dieser Mulde aufgebaut, nur mit dem Unterschied, dass er hauptsächlich aus triasischen, der Nordflügel aus rhätischen, jurassischen und cretacischen Schichten gebildet wird. Die letzteren aber mit ihrem grossen Wechsel in petrographischer Ausbildung und mit ihrem weit grösseren Reichthum an Versteinerungen sind viel geeigneter zum Nachweise von Verwerfungen und aus diesem Grunde und weil die Dislocationen selbst im Südflügel nicht gross genug waren, um verschiedene Stufen in gleiches Niveau zu bringen, weist unser tektonisches Uebersichtskärtchen dort viel weniger secundäre Längsspalten auf als im Nordflügel. Aber vorhanden sind sie gleichwohl und können auch da, wo sie die Karte innerhalb der grossen Hauptdolomit-Complexe des Aggensteines, Brentenjoches und Kegelberges nicht angibt, leicht auf den vegetationslosen Theilen von Jedermann erkannt werden. Kartographisch jedoch lassen sie sich nur da darstellen, wo auf ihnen verschiedenartiges Gestein aneinander grenzt und so als Wegweiser dient. (Fig. 12 [Seicherkopf] auf Taf. XVI). Mehrfach sind die Schichten auf dem Südflügel überkippt und

auffallend genug gerade an der Muldenaxe. Fig. 1 Taf. XVI zeigt uns einen solchen Fall vom Aechsele im Reichenbachthal, wo Lias, Dachsteinkalk und Hauptdolomit gerade in umgekehrter Reihenfolge über einander liegen. Aehnliches trifft man, am Leebach heraufsteigend, nachdem man erst Dogger, Tithon und Gault mit südlichem Einfallen überschritten hat, sich somit in der Muldenmitte befindet und nun vor den steil aufsteigenden Felswänden des Kegelberges steht, der aus steil südwärts fallenden rothen Liaskalken und darüber aus gleichförmig gelagerten Dolomitbänken gebildet wird. Diese unerwartete Schichtenlage gab Gümbel früher, ehe Oppel die Gault-Versteinerungen hier aufgefunden hatte, Veranlassung zur Annahme einer ununterbrochenen Folge von Schichten, indem er die Gault- für Lias-Mergel ansah und von Vils kommend Dogger, Liasmergel, Liaskalk und Hauptdolomit durchschritten zu haben glaubte.

Einige erhebliche Störungen machen sich auch ganz am Südrande, am Schooss und Schlagstein bemerklich; die Muldenflügel sind hier auf Längsspalten stark herabgesunken, am Schooss sogar seitlich zusammengefaltet, so dass sie zu der südlich angrenzenden, tiefliegenden Schlagstein-Scholle gewissermassen eine Vermittelung darbieten.

Es fällt als eine besondere Eigenthümlichkeit dieser Mulde ferner auf, dass die Muldenaxe keineswegs in deren Mitte sondern ziemlich nahe dem Nordrande liegt und dass trotzdem gerade der nördliche Flügel sehr stark zerstückelt ist. Nach den Erörterungen des vorhergehenden Capitels über Faciesbildung scheint uns diese Thatsache aus der Coincidenz mit jenen alten Dislocationslinien erklärbar, welche sich schon seit der Rhätzeit bemerkbar gemacht, denen das Gebiet der Kalkfacies während der Jurazeit ihre nördliche Begrenzung und die Gaultablagerungen ihre eigenthümliche Verbreitung verdanken.

Der schmalen Schlagstein-Scholle und ihrer Verbreitung ist bereits Erwähnung gethan. So klein sie auch erscheint, so wichtig ist sie in ihrer Einklemmung zwischen den hohen triasischen Riesen rechts und links, weil sie uns die Gewalt und Tragweite der stattgehabten Gebirgsbewegungen so recht anschaulich zu machen besonders geeignet ist.

Wiederum die Form einer grossen Mulde besitzt die Reinthaler Scholle, welche sich mit einer Breite von ungefähr 4 Kilometern von Osten her quer herüber bis zum Schattschroffen zieht und da an einer transversalen Querspalte jählings abschneidet. Im Norden wird sie theils von der Schlagstein-, theils von der Aggenstein-Scholle begrenzt, im Süden von der tief gesunkenen Aschauer, im Westen von Gräner-Scholle. Der Contact mit den Nachbar-Schollen ist öfters aufgeschlossen und von einigen Orten auf Taf. XVI abgebildet. Die tiefen Wasserrisse auf der Süd- und Westseite sind hierin besonders lehrreich und beweisen uns, dass die Grenzspalte gegen die Aschauer Scholle theils saiger steht, theils nach N steil einfällt, so dass die Reinthaler Scholle sogar über die tiefer liegende Nachbar-Scholle heraufgeschoben erscheint.

Trotz der inneren Parallelspalten, auf denen schwächere Dislocationen stattgefunden haben, tritt auch hier die muldenförmige Lagerung streng hervor durch südliches Einfallen auf dem Nordflügel, durch nördliches auf dem Südflügel und durch östliches am westlichen Rande. Noch schärfer als bei der Aggenstein-Scholle hebt sich die Muldenaxe heraus, die hier ziemlich genau in der Muldenmitte liegt und am Hohlakopf ungestört erhalten ist. Weitere Analogien mit jener anderen Scholle bestehen darin, dass am Aufbau des Nordrandes ebenfalls jüngere Schichten (Wettersteinkalk bis Dachsteinkalk) als an dem des Südrandes (Muschelkalk bis Hauptdolomit) theilnehmen, obwohl auch hier der Nordrand orographisch an Höhe von dem Südrand übertroffen wird. Aehnlich ferner wie am Schooss und Schlagstein hat sich auch am Südrand dieser Mulde an der Gimpel Alp und am Südgehänge des Gernjochberges der Muldenrand auf besonderen Längsspalten

niedergesenkt, so dass Wettersteinkalk und Hauptdolomit in das Niveau des Muschelkalkes gelangt sind. (Taf. XVI Fig. 10).

Eine so starke Zerstückelung wie auf dem Nordflügel der Aggenstein-Scholle ist hier allerdings nicht vorhanden, dafür aber macht sich eine solche auf dem schmalen Westende geltend (Taf. XVI Fig. 15), welche vielleicht ebenfalls in älteren Dislocationslinien ihre Ursache hat.

Die Aschauer- und Gräner-Schollen, welche zur Gruppe der gesunkenen oder überschobenen Schollen gehören, bilden eigentlich eine einzige Scholle, die aber dadurch, dass die Reinthaler Scholle am Schattschroffen ihr Ende findet, die regelmässige Form einer Längsscholle eingebüsst hat. Im Süden wird sie von der Gacht-Scholle begrenzt. Ihre oberflächlichen Schichten bestehen fast durchweg aus jurassischen Mergeln und Kalken, nur am Haldensee taucht ein kleiner Hügel von Dachsteinkalk und Hauptdolomit und am Titzlberg ein weisser Kalkfelsen, der wahrscheinlich zum Dachsteinkalk gehört, auf. Die jurassischen thonreichen Gesteine sind in einer äusserst complicirten Weise zusammengestaucht und gefältelt, dabei häufig zerrissen und von Kalkspathadern in allen Richtungen regellos durchsetzt (Taf. XVI Fig. 14). Innere parallele Verwerfungsspalten kommen, wie es scheint, zwar auch vor, aber sie sind jedenfalls sehr selten und nicht leicht nachzuweisen.

Von der letzten, der Gacht-Scholle, fällt nicht mehr viel auf unser Karten-Gebiet. Der Hahnenkamm und die isolirten Muschelkalk-Partien um Reutte gehören ihr an. Die Schichten fallen im Allgemeinen, mit Ausnahme des Wolfberges, ziemlich flach nach Süden und werden, wie auf dem Generalprofil, das hier über das Karten-Gebiet herausgreift, zu sehen ist, südlich vom Hahnenkamm durch eine andere Längsspalte treppenartig verworfen, also ähnlich wie bei den Muldenrändern der anderen stark gehobenen Schollen.

Bei den bisherigen Beschreibungen haben wir die Querspalten und die durch sie bedingten zahlreichen Lagerungsstörungen ausser Acht gelassen und wir konnten dies, unbeschadet der Richtigkeit der Darstellung, um so eher thun, weil diese Querspalten jünger als die Längsspalten sind, und somit eine Zeit existirte, in welcher diejenigen Veränderungen noch nicht eingetreten waren, welche wir jetzt schildern wollen.

Die Anordnung der Querspalten ist eine regellosere als die der Längsspalten. Bald laufen sie einzeln, bald büschelartig zusammengehäuft, meist im Zickzack und nicht selten communiciren sie mit einander. Im westlichen Theile der Karte sind sie im Allgemeinen von S nach N gerichtet mit schwacher Ablenkung nach NW. Nach Osten zu aber drehen sie sich immer mehr nach W um, so dass sie endlich ziemlich genau von dem linken Gehänge des Lechthales an von SO nach NW gerichtet erscheinen.

Die augenscheinliche Beziehung, welche zwischen der Oberflächenbeschaffenheit und den Längsspalten obwaltet, fehlt den Querspalten meistens und deshalb sind sie nicht so leicht aufzufinden als jene, bedürfen vielmehr in der Regel einer genauen Kartirung. Sie lassen sich da, wo durch Versteinerungen oder Gesteinsbeschaffenheit wohl markirte Horizonte vorkommen, noch verhältnissmässig leicht feststellen, während dies innerhalb grosser monotoner Complexe, wie das die Dolomitmassive des Kegelberges, Brentenjochs oder die Kalkmassive der Gerenspitz sind, nicht mehr möglich wird, und die Fortsetzung hindurchstreichender Spalten dann oft nur Sache der Combination des kartirenden Geologen ist. Von mehreren solcher Verwerfungsspalten habe ich (Taf. XVI Fig. 2, 4, 8, 11) Abbildungen gegeben, um zu zeigen, dass man oft solche Spalten leibhaftig vor sich haben kann, es sich dabei also nicht um Speculationen sondern um Thatsachen handelt.

Die Neigung dieser Dislocationsflächen ist eine schwankende, häufig scheinen sie ziemlich vertikal zu stehen, aber auch erhebliche Neigungen sowohl nach O als nach W sind constatirt.

Der Betrag der Dislocationen auf diesen Querspalten ist im Allgemeinen kein so beträchtlicher als derjenige der Längsverwerfungen, darum machen sie sich orographisch auch nicht so fühlbar. An einigen Stellen kommen allerdings Ausnahmen vor, unter denen vor allen der Westrand des Schattschroffen auffällt, weil hier tief unten am Fuss der steil und hoch sich aufthürmenden Triaskalke westlich die Jura-Mergel und -Schiefer angelagert sind. Verfolgen wir diesen Zug transversaler Spalten weiter nach Norden, so zeigen sich weder im Gebiete des Aggensteines noch in dem des Breitenberges Spuren solch' erheblicher westlicher Absenkungen, und es ergibt sich dabei zugleich, dass diese Querspalten längs des Schattschroffen und Jochberges, also dort wo auf ihnen so erhebliche Ueberschiebungen stattgefunden haben, von besonderen Umständen begleitet sind. Während nemlich sonst gewöhnlich die Querspalten die Schichten dem Streichen nach durchqueren, laufen sie hier vom Jochberg bis fast nach Nesselwängle dem Streichen annähernd parallel. Es steht dies natürlich mit dem muldenförmigen Westende der Reinthaler Scholle im Zusammenhang und zugleich fällt auf, dass ein Theil dieser N—S streichenden Spalten am Schattschroffen von zwei WSW—ONO streichenden Spalten durchsetzt und verworfen werden, während doch sonst gerade umgekehrt die Spalten der letzteren von denen der anderen Richtung verworfen sind. Man kann also sagen, dass sowie die Querspalten durch das veränderte Streichen der Schichten zu Längsspalten werden, sie auch deren Altersverhältnisse erlangen. Den Grund dazu finden wir vielleicht in der Praeexistenz einer älteren Dislocationslinie, welche hier den südöstlichen Bezirk der Kössener Facies abgrenzte und später Veranlassung zur westlichen Abgrenzung der Reinthaler Mulde wurde. Ob mit diesen vermutheten alten Dislocationslinien auch die genau in ihrer nordwestlichen Verlängerung liegende mächtige Dachsteinentwickelung der Hochalp und die in noch weiterer Fortsetzung liegende Ost-Grenze der schweizerischen Kreidefacies in Beziehung gebracht werden darf, kann nur auf Grund weitergreifender Untersuchungen entschieden werden.

Der Betrag der horizontalen Verschiebungen auf den Querspalten ist unmittelbar aus der Karte zu ersehen und ist zwar nicht sehr bedeutend, kann aber durch eine Reihe von Verschiebungen gleicher Richtung sehr gesteigert werden. Man findet ein lehrreiches Beispiel dafür an den Vilser Voralpen, deren Höhenzug erst von NW nach SO, dann von O nach W gerichtet ist, während die Schichten des Wettersteinkalkes von O nach W oder von SW nach NO streichen, mithin ziemlich bald den Zug der Voralpen verlassen müssten, wenn nicht von den vielen Querschollen jede weiter nach Osten liegende etwas nach S zurückgeschoben worden wäre.

Bringen wir die Ergebnisse dieses Abschnittes mit denen des vorhergehenden in Beziehung, so stellen sich einige höchst interessante Thatsachen heraus.

1) Die Längsspalten sind im Allgemeinen die ältesten und jedenfalls sind auch die miocänen Schichten von den auf ihnen erfolgten Dislocationen mit betroffen worden. Ihre jetzige Anordnung und Richtung verdanken sie lediglich der Thätigkeit jener Kräfte, welche das Alpengebirge erzeugt haben. Aber zum Theil sind sie schon durch jene viel älteren Dislocationen vorangelegt gewesen, welche seit der Rhätperiode den Meeresboden erschüttert und die zur Begrenzung verschiedener Faciesgebiete geführt haben. Dahin gehören jedenfalls ein Theil der Längsspalten, welche den Nordrand der Aggenstein-Scholle begleiten, vielleicht auch die ihrer Natur nach etwas versteckte Längsspalte, welche die Füssener Scholle zu halbiren scheint.

Von den anderen jüngeren unterscheiden sich diese der Anlage nach viel älteren Längsspalten theils durch die grössere Unregelmässigkeit ihres Verlaufes, theils durch die Schwierigkeit, welche sie tektonischer Entzifferung bereiten. Es ist das aber sehr natürlich, weil die Gesammtheit der Lagerungsstörungen, zu denen sie Veranlassung gegeben haben, eine viel grössere und mannigfaltigere ist.

2) Die Querspalten sind jünger als die Längsspalten und nur in einem einzigen Falle ist es wahrscheinlich, dass ein Zug solcher durch das Vorhandensein rhätischer Dislocationsrichtungen vorangelegt war und darum auch wirklich aussergewöhnliche, scheinbar unregelmässige Erscheinungen hervorgerufen hat, die auf ein höheres Alter schliessen lassen. Es ist das jener Zug von Verwerfungen, welche die Reinthaler Längsscholle im Westen quer abschneiden.

Orographische Beziehungen.

Dass diejenigen Längsschollen, welche im Verhältniss zu den anderen eine besonders tiefe Senkung erfahren haben, nemlich die Vilser, Schlagsteiner, Aschauer- und Gräner-Schollen alle als tiefe Depressionen der Oberfläche in Form von niedrigen Bergpässen und tiefen breiten Längsthälern hervortreten, fällt schon bei einem flüchtigen Blick auf die Karte so sehr auf, dass es eines näheren Hinweises kaum bedarf. Das Thal von Tannheim und der Vils sind darum als wirkliche tektonische Senkungs- oder „Graben"-Thäler zu bezeichnen. Aber auch die übrigen Längsthäler des Faulenbaches und Reinthales sind insofern tektonische Thäler als das erste genau durch das Streichen der gypsführenden Raibler Schichten, das andere durch die Längsaxe einer grossen Schichtenmulde vorgezeichnet erscheint.

Fast in allen unseren Längsthälern treten mehr oder minder grosse Seebecken auf. Im Faulenbachthal der Alat und die 3 Faulenbacher Seen; im Vilsthal resp. dessen östlicher Verlängerung der Schwansee; im Tannheimer Thal der Haldensee und auch der Alpsee bei Hohenschwangau könnte als in der thalartigen Versenkung, welche die Schlagstein-Scholle nach Osten fortsetzt, liegend gedacht werden.

Hierdurch sowie durch das Auftreten niedriger Wasserscheiden in diesen Längsthälern, am Hutler Berg, Cordonisten Haus, Haldensee, wird aufs deutlichste bewiesen, dass diese Thäler ihre Anlage in keiner Weise der Erosion verdanken. Die etwaige Inanspruchnahme von Gletscher-Erosion, welche jetzt die ultima ratio der Geographen werden zu wollen scheint, ist von vornherein durch die eigenthümliche Lage des Vilsthales ausgeschlossen, das nicht aus den Alpen heraus, sondern in dieselben hinein mündet.

Neben den genannten Seebecken kennen wir aber noch drei seebeckenartige Erweiterungen bei Vils, Pinzwang und Reutte (siehe pag. 47). Dieselben fallen alle drei in solche Längsthäler resp. deren Verlängerung. Die Anordnung der sie begleitenden alten Flussterrassen und der sie bedeckenden Alluvionen macht es in Verbindung mit ihrer geologischen Lage in höchstem Grade wahrscheinlich, dass sie alte, jetzt ausgefüllte Seebecken darstellen. Denn die thonigen, geröllfreien mächtigen Lagen bei Vils konnten fast nur in einem ruhigen Wasserbecken sich bilden und die verschiedenen übereinander liegenden Terrassen, die sich gegen die obere Thalenge allmählich auskeilen, verweisen auf den ziemlich horizontalen Boden eines ausgefüllten Beckens, das nachträglich durch Tieferlegung seines Abflusses eine vertiefte Rinne mit stärkerem Gefälle in jenen Boden eingeschnitten hat. Alle drei Seen waren durch Felsriegel thalabwärts verschlossen. welche Theilen der gehobenen Füssener, Aggensteiner und Reinthaler Scholle entsprechen. Der Reutter See ergoss sein Wasser wahrscheinlich durch den Rossschlagpass in den Pinzwanger See, der seinen Abfluss über die Ob in den Vilser See hatte. Die jetzigen Lechdurchbrüche am Kniepass und an der Ulrichsbrücke

scheinen jünger und erst entstanden zu sein, als die fortgesetzten Schuttanhäufungen des Sabaches und Hundsarschbaches jene älteren Abflüsse verschüttet resp. allzu sehr erhöht hatten.

In erster Linie erscheint dieser Theil des Lechthales somit nicht sowohl als eine tiefe Thalfurche denn als eine Aneinanderreihung von Seebecken, die erst später in Folge von Erosion der Felsriegel in ein einfaches Thal umgewandelt worden sind. Die Seebecken selbst aber, wenn schon bedingt durch die gesunkenen Längsschollen, haben ihre Grösse und tiefe Lage doch erst durch transversale Versenkungen erlangt, welche auf den von Reutte über Pinzwang in der Richtung nach Weissensee verlaufenden Spalten stattgefunden und weiter nordwärts ausserhalb des Lechthales in den Einsenkungen des Alat- und Weissensees ihre Spuren zurückgelassen haben. Darum kann man auch das Lechthal ganz mit Recht als ein transversales Senkungs- oder Graben-Thal bezeichnen, das aber bei der Ulrichsbrücke von seiner Richtung abspringt und erst am Lusalten wieder in ein Querthal übergeht.

2. Die Gesteinsumwandlungen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass eine detaillirte mikroskopische Untersuchung aller Gesteinsarten unseres Gebietes sehr viele wichtige Resultate ergeben würde, insbesondere mit Bezug auf die ursprüngliche Bildungsweise dieser Gesteine und deren nachträgliche Umwandlungen. Der Mangel an Zeit zwingt mich indessen mit dieser Publication das Ende einer so zeitraubenden Arbeit nicht abzuwarten und so will ich einstweilen nur einiges mittheilen, was sich als von besonderem Interesse bei vorläufigen Untersuchungen ergeben hat.

Die Mehrheit der Gesteine unseres Gebietes lassen sich in die Rubriken Kalkstein, Dolomit, Mergel und Sandstein einreihen.

Der Kalkstein und die Mergel zum einen Theil sind fast rein organogenen Ursprungs, die Sandsteine und die Mergel zum anderen Theil Zusammenschwemmungsproducte anorganischer Massen. Nur die Dolomite sind körnig krystallinische Aggregate, in denen organische und klastische Bestandtheile fehlen oder nicht mehr erkannt werden können.

Die Kalksteine lassen als Crinoideenkalke, Gyroporellen- oder Korallenkalke ihre organogene Natur häufig genug schon dem unbewaffneten Auge erkennen. Oft aber erscheinen sie auch ganz dicht und es erfordert der Nachweis, dass sie auch dann aus einem Haufwerk kleiner und kleinster Schalen- und Skelet-Theilchen bestehen, schon mikroskopische Untersuchung, welche zugleich lehrt, dass fast stets zwischen den einzelnen Trümmer-Theilen, seien sie nun mikroskopisch klein oder auch viel grösser, ein Aggregat winziger Kalkkörner liegt, welches jene wie eine Grundmasse einschliesst. Solche Körnchen sind wahrscheinlich die feinsten Zerreibungsproducte der zusammengeschwemmten Schalentheile, man findet sie darum auch nie im Innern geschlossener Brachiopoden- oder Ammoniten-Gehäuse und sie unterscheiden sich äusserlich leicht von den in situ ausgeschiedenen Calcitkrystallen.

Nur an zwei Stellen unseres Gebietes, am Kitzbüchel bei Vils und am Rothen Stein, habe ich gefunden, dass neben den organogenen Bestandtheilen auch anorganische, krystallinische Massen sich in erheblicher Menge an der ursprünglichen Bildung der Kalksteine betheiligt haben. Es sind das die dem Palaeontologen so wohl bekannten Brachiopodenlumachellen, welche gerade durch das Vorhandensein jener anorganischen Massen befähigt wurden, die Gehäuse der Brachiopoden in so tadelloser Weise bis auf unsere Tage zu erhalten.

Gewöhnlich liegt Gehäuse dicht an Gehäuse, oft schieben sich auch solche anderer Mollusken- oder Crinoideen-Stielglieder dazwischen. Aber alle Hohlräume zwischen und insbesondere auch diejenigen in den Gehäusen sind erfüllt von stengeligem Kalkspath, der von der Schalenoberfläche unter annähernd rechtem Winkel ausstrahlt. Die Armgerüste im Innern der Gehäuse sind meist ganz unverletzt, aber auch sie haben solchen Calcitprismen als Ansatzstellen gedient. Am Kitzbüchel ist noch ausserdem jedes Gehäuse äusserlich von einer dünnen, kaum $^1/_2$—1 mm mächtigen, bräunlichen Kruste umgeben, die in der Regel so fest an der Schale haftet, dass ein Theil der letzteren mit jener Kruste abbricht, wenn man das Gehäuse herauspräpariren will. Nach dem Fehlen oder Vorhandensein dieser braunen Kruste unterscheidet man leicht die Rothen-Steiner und Vilser Versteinerungen. (Taf. XV Fig. 17).

Das Ganze ist eine echte Sinterbildung, die man sich nur durch das Vorhandensein submariner, kalkreicher Quellen während jener Perioden erklären kann. Damit in Uebereinstimmung befindet sich die Thatsache, dass diese Bildungen nur ganz local, da aber in grosser Mächtigkeit vorkommen. Den rasch versinterten Brachiopoden blieb kaum die Zeit zum Sterben und schon mussten sie anderen Gehäusen zum Fixpunkt dienen. Wo diese Quellen nicht sofort verfestigend wirkten, wurden die Gehäuse der abgestorbenen Thiere leicht hin und her bewegt, zerbrochen und die einzelnen Theile auseinandergerissen, so dass nur verhältnissmässig selten ganze und geschlossene Gehäuse an solchen Orten erhalten gefunden werden.

Auch von anderen Stellen und aus anderen Perioden kennen wir in unserem Gebiete Spuren ehemaliger Quellthätigkeit. Die liasischen Oolithbänke über der Kanzel, die Cassianer Oolithplatten am Nordfusse der Gachtspitze und die Barytkugeln in den Gaultmergeln lassen darüber keinen Zweifel bestehen.

Dahingegen scheint es mir nicht rathsam, ebenfalls kieselsäurereiche, submarine Quellen zur Erklärung der Bildung jener zahllosen Hornsteinknollen und Lager, welche im Muschelkalk beginnen, in den Cassianer Schichten sehr häufig werden und im Jura beiderlei Facies eine sehr verbreitete Erscheinung sind, zu Hülfe zu nehmen. Die ungeheuren Mengen von Kiesel-Skeleten (der Spongien und Radiolarien), welche die verschiedenen Jura-Schichten einschliessen, haben ihre ursprüngliche, amorphe Kieselsubstanz verloren. Nur ein Theil davon ist in krystallinischen Quarz (Chalcedon) umgewandelt worden. Bei einem beträchtlichen Theil ist die Kieselsäure durch Calcit ersetzt worden, erstere aber in das Gestein ausgewandert und man darf wohl annehmen, dass während der Sedimentbildung selbst ein noch viel grösserer Theil solcher Kieselskelete direct aufgelöst worden sind, ohne eine Spur ihrer Form zurückzulassen, dass dann diese SiO_2-Substanz es hauptsächlich war, welche theils andere Schalen verkieselte theils sich in Form unregelmässiger Knollen oder Platten als Hornstein ausschied. Als ein ganz besonders auffallender Umstand mag hier der Reichthum an Monactinelliden-Nadeln hervorgehoben werden, welchen die Algäu-Mergel des Elderńbaches stellenweise zeigen. (Fig. 19 Taf. XV).

Die Mergel bestehen z. Th. ganz aus dem gleichen Material wie die Kalksteine, zu dem sich nur noch eine mehr oder minder erhebliche Menge klastischen Materiales gesellt, welches bei den Sandsteinen allein herrscht.

Das klastische Material besteht aus Geröllen und Sandkörnern von Quarz, Glimmer, Feldspath, Quarzit, Sandstein, Kalksteinen, Dolomit, Mergeln, Hornstein, Thonschiefer, Porphyr, granitischen Gesteinen u. s. w. und ferner aus feinerem Thonschlamm, der eine Mischung winzigster dunkler Körnchen und Nädelchen (Ferrit, Rutil etc.) und lichter, kaolinartiger Kryställchen darstellt. Letztere unterscheidet man nach ihren schwach bläulichen Polarisationsfarben leicht von mitanwesendem Calcit, und in dicken Schliffen er-

scheinen sie sogar bei gekreuzten Nicols ganz dunkel, wo sie dann leicht für ein amorphes Silicat gehalten werden. Ob die ringsum regelmässig ausgebildeten, etwas bräunlich gefärbten Rhomboëder (von Calcit oder Dolomit?), welche in grossen Mengen manchen Mergeln eingestreut sind (Taf. XV Fig. 12) zu den primären oder secundären Bestandtheilen gehören, wage ich nicht zu entscheiden, obschon ich geneigt bin, ersteres anzunehmen.

Zu den zweifellos secundären Veränderungen gehören hingegen die Versteinerungsprocesse: 1) Zersetzung und Wegführung der organischen Substanz bei marinen Algen (Gyroporellen und Chondriten) wie bei den Thieren. Aus den Gesteinen der reinen Kalkfacies ist diese Substanz in der Regel gänzlich verschwunden, in anderen, namentlich den dunkelfarbigen Kalksteinen ist sie als bituminöse Beimengung (Stinkkalke) oft noch zum Theil erhalten. 2) Verkohlung der Pflanzenreste (in den liasischen und Raibler Sandsteinen). 3) Verkieselung kalkiger Hartgebilde oder Umwandlung amorpher in krystallinische Kieselsäure (Spongien). 4) Verkalkung kieseliger Skelete. 5) Verkiesung und weiterhin Umwandlung des Schwefelkieses in Eisenoxydhydrat. 6) Auflösung und Wegführung der Kalk- und Kiesel-Schalen, Skelete u. s. w. (Steinkernbildung).

Dass alle diese Processe auch mit chemischen Veränderungen zusammenhingen, welche das ganze Gestein betroffen haben, versteht sich von selbst, nur ist es äusserst schwer, die Art und das Maass dieser Veränderungen zu bestimmen. Oft übrigens haben sich die Molluskenschalen auch fast ganz unverändert erhalten, und die Brachiopoden insbesondere lassen in Dünnschliffen die kleinen Kalkprismen, welche ihre Schalen aufbauen, noch ebensogut erkennen, wie solche von lebenden Arten.

Viel auffälliger sind andere secundäre Bildungen: die Zerklüftung, Druckschieferung und Gangausfüllungen. Man kann in unserem Gebiete nicht leicht auch nur ein kleines Handstück in die Hand nehmen, ohne darauf wenigstens einige mit Kalkspath, selten mit Quarz oder anderem Material ausgefüllte Gänge oder Aederchen wahrzunehmen. Und nimmt man erst das Mikroskop zu Hülfe, so sieht man ein noch viel reicheres Adergewirr, welches das Gestein oft nach allen Richtungen durchzieht. Auch auf den Absonderungsklüften haben sich häufig Kalkkrusten abgesetzt, und wenn man auf Grund solcher Beobachtungen Berechnungen anstellt, so bemerkt man, dass oft ein grosser Bruchtheil des festen Gesteines aus solchen secundären Ausfüllungen besteht.

Woher aber haben die Felsen diese Füllmassen genommen? Dass die Kalksteinlager selbst den kohlensauren Kalk wenigstens zum grössten Theil geliefert haben müssen, wird wohl kaum bezweifelt werden können. Aber sicher ist, dass dies nicht etwa durch Abreibung oder Auflösung der Gangwandungen selbst erzielt wurde. Man kann ungemein häufig sehen, dass Versteinerungen von Gangspalten durchsetzt werden, dass aber beide Hälften genau aufeinander stossen würden, wenn man sie nach Wegnahme der Gangmasse wieder einander nähern würde (Taf. XV Fig. 12). Hohlräume, aus denen der Kalk ausgelangt und in die Gangspalten geführt worden wären, fehlen ebenfalls.

Es kommt aber für die Erklärung noch die Schwierigkeit hinzu, dass es überhaupt zur häufigen Bildung klaffender Gangspalten in Gesteinen gekommen ist, welche so bedeutende Dislocationen, Aufrichtungen und Zusammenfaltungen erfahren haben, auf welche mithin sehr starker Druck viel öfter comprimirend als zerreissend gewirkt haben muss.

Einen Theil dieser Druckwirkungen können wir nun zwar in der Durchschieferung wiedererkennen, aber gerade diese spielt in unserem Gebiete nur eine untergeordnete Rolle. Dahingegen zeigen uns

Kalksteine und viele Mergel eine andere Erscheinung, welche bisher nur selten nach ihrer Wichtigkeit geschätzt worden ist, die jedoch gerade auf beide Fragen, nemlich wo die Druckwirkungen geblieben und woher die Gangausfüllungen gekommen, eine befriedigende Antwort zu geben im Stande ist.

Fig. 16 auf Taf. XV bildet ein Hierlatzkalkstück von der Kanzel im Reichenbachthal ab, auf welchem man leicht eine grössere Anzahl Kalkspathgänge wahrnimmt. Ausserdem laufen aber auch ganz schmale, unregelmässig gezackte Linien über die Oberfläche, welche die Querschnitte besonderer Trennungsflächen darstellen, die das Gestein allerwärts durchsetzen, gewissermassen in eine Anzahl unregelmässig geformter Bruchstücke zerlegen und auch die Gänge häufig genug abschneiden, so dass letztere auf der anderen Seite jener Linien keine Fortsetzung haben.

Diese Trennungsflächen unterscheiden sich von den Gangspalten sehr wesentlich und ich nenne sie zum Unterschied von jenen, Suturflächen, weil sie niemals auch nur annähernde Ebenen oder einfach gekrümmte Flächen darstellen, sondern eigenthümlich rauhe, zerhackte, mit spitzen, thurmartigen Erhebungen versehene, wie gezähnte Oberflächen besitzen, von denen die Erhöhungen der einen Seite oft genau in die Vertiefungen der anderen Seite eingefügt sind, so dass sie wirklich wie Nähte oder Suturen aussehen, auf denen das Gestein auch in Wirklichkeit oft so fest zusammenhält, dass man es leichter auf irgend einer anderen als gerade der Suturfläche entzwei schlagen kann (Fig. 11, 13, 15, 16 Taf. XV). Sieht man dagegen die Form der Gangspalten an (Fig. 12 Taf. XV), so bemerkt man stets eine regelmässige Oberfläche, und nur ab und zu sind einzelne kleinere Theile an denselben abgerissen und liegen nun in Mitten der Gangausfüllung. Aber auch die Suturflächen liegen nicht immer dicht aufeinander, weitaus in der Mehrzahl der Fälle sogar schiebt sich ein dünner, brauner, röthlicher oder schwärzlicher Belag dazwischen, der oft kaum messbare Dicke hat, manchmal freilich bis zu 1 mm anschwellen kann. Noch grössere Mächtigkeiten hingegen gehören zu den Seltenheiten. Zuweilen hat sich local zwischen beiden Flächen auch etwas Kalkspath ausgeschieden, jedoch niemals weder mit der Regelmässigkeit noch mit der Mächtigkeit wie bei Gangspalten. Ebenso wie die Gänge so sinken auch diese Suturflächen bis auf mikroskopische Kleinheit herab, aber das Mikroskop entdeckt sie leicht und lehrt, dass sie ungemein verbreitet sind. Gelingt es, die Gesteine wenigstens eine Strecke weit nach diesen Suturflächen auseinanderzuschlagen, so lässt der schmutzig farbige Belag nicht selten in einer bestimmten Richtung Rutschstreifen erkennen; es müssen also auf diesen Nähten trotz ihrer Unebenheiten Bewegungen stattgehabt haben, und man begreift, dass während solcher an manchen Stellen die Flächen stärker aufeinander gepresst, an anderen Stellen aber von einander entfernt werden mussten. So konnten solche Suturen local sich zu klaffenden Spalten ausbilden, in welchen sich Kalkspath anzusiedeln Gelegenheit fand.

Diese Suturflächen sind keineswegs auf das Gebiet der Vilser Alpen beschränkt, man bemerkt sie in fast allen Kalksteinen, welche bedeutenderen Dislocationen ausgesetzt gewesen sind. Meines Wissens sind sie bisher aber nur von Thurmann in eingehender Weise beschrieben und gewürdigt worden. Er hatte sie in den Kalksteinen des schweizerischen Jura beobachtet; die Beschreibung, welche er von ihnen gibt, ist sehr gut und es ist mir kein Zweifel, dass er die gleiche Erscheinung wie die hier beschriebene im Auge gehabt hat. Seine Erklärung freilich ist nicht genügend. Er nennt sie syncollèmes diaclivaires und hält sie für Zerreissungen, welche in dem noch im „pelomorphen“ Zustand befindlichen Gesteine in Folge allgemeiner Volumverminderung vor sich gegangen seien. Bleiben diese Zerreissungen offene Spalten, so nennt er sie xécollèmes, schlossen sie sich später wieder, so sind es eben jene syncollèmes, unsere Sutur-

flächen. Würde Thurmann seine Beobachtungen nicht auf den Jura beschränkt haben, so wäre er wahrscheinlich zu einer richtigeren Auffassung gekommen, von der er nicht sehr entfernt gewesen zu sein scheint.

Die Alpen lehren uns, dass die gewaltigen Verschiebungen häufig die Kalkgesteine zu förmlichen Breccien zerrissen haben, wodurch das ganze Gestein in eine Reihe von Einzelstücken aufgelöst wurde, welche sich bei fortgesetzten Verschiebungen als Bewegungseinheiten benehmen konnten, ganz ähnlich wie die Gerölle in einem Conglomerat, also etwa wie die Kalkgerölle der miocänen Nagelfluh. Auf diese Weise konnte sich zwischen den einzelnen Fragmenten eine Art Reibungsbreccie bilden, die sich durch Korn, Farbe, Härte u. s. w. scharf abhebt (bunte Breccien der Alpen); oder wo die einzelnen Kalkfragmente direct aneinander stiessen, konnten auch andere Veränderungen eintreten, welche denjenigen gleichen, die zwischen den Kalkgeröllen der Nagelfluh so häufig beobachtet werden, nemlich ein Kalkfragment konnte in das andere eindringen, bei fortgesetzten Verschiebungen sich wohl auch wieder herausarbeiten und bei dieser Bewegung die Contact-Oberfläche des anderen Fragmentes, sowie seine eigene mit Schrammen bedecken.

Schon früher habe ich (1880) den Contact zweier solcher Kalkgerölle auf Grund mikroskopischer Präparate abgebildet. Es zeigte sich, dass beide Gerölle zahnförmig ineinander greifen, dadurch fest mit einander zusammengefügt sind und dass mithin die chemische Auflösung eine sehr verschiedene an den verschiedenen Contactstellen sein kann. Zwischen beiden Contactflächen hatte sich bräunliches Eisenoxydhydrat in grösseren Mengen angesammelt und das mikroskopische Bild dieser Erscheinung stimmt somit mit demjenigen der mikroskopisch kleinen Suturflächen auf das auffallendste überein. Man vergleiche Fig. 14 mit 11 Taf. XV.

Es liegen mir aber ausserdem eine Reihe von Kalkgeröllen mit Eindrücken vor, deren Contactstellen auch für das unbewaffnete Auge alle die Erscheinungen wieder erkennen lassen, welche wir soeben bei den Suturflächen beschrieben haben. Zunächst ist die Contactfläche durchaus nicht glatt, sondern mit kleinen Vertiefungen versehen, in welche das andere Gerölle mit stachelartigen Fortsätzen eingriff. Die Oberflächen sind alle mit einem schmutzfarbigen, eisenreichen Ueberzug bedeckt, der in vielen Fällen Rutschstreifen zeigt. Bis in die kleinsten Details kehren die Eigenthümlichkeiten der Suturflächen wieder, und sie zwingen uns für beide Erscheinungen gleiche Entstehungsweise anzunehmen.

Der Druck, welchen die Kalkfragmente auf einander ausübten, wirkte chemisch auflösend auf beide Theile, sie schoben sich in Folge dessen ineinander hinein, wobei die ursprünglich vielleicht ziemlich ebene oder einfach gekrümmte Oberfläche ein zackiges unregelmässiges Aussehen gewann. Wie viel Kalk dabei im einzelnen Fall in Lösung ging, lässt sich zwar nicht mehr berechnen, aber der Umstand, dass Gänge oder Versteinerungen von solchen Suturflächen oft scharf abgeschnitten werden und auf der anderen Seite der abgeschnittene Theil fehlt, lassen auf beträchtliche Auflösungen, manchmal wohl auch in Verbindung mit Verschiebungen, schliessen.

Jedenfalls müssen wir die Suturflächen zu den Druckwirkungen stellen, und man könnte sie darum auch als Drucksuturen der Druckschieferung anschliessen. Ganz entgegengesetzte Kräfte haben somit die Suturflächen und die Gangspalten hervorgerufen, aber insofern besteht doch ein inniger Zusammenhang zwischen beiden, als die chemische Auflösung auf den Suturflächen das Material lieferte, welches die Gangspalten ausgefüllt hat.

II. Palaeontologischer Theil.

Von dem im ersten Theile erwähnten Arten werden hier nur diejenigen zur Sprache kommen, welche neu sind oder über welche neue Beobachtungen gemacht worden sind. Zuerst sollen die Brachiopoden besprochen werden, weil sie für unsere Untersuchungen das meiste Material geliefert haben.

1. Die Brachiopoden.

A. Allgemeiner Theil.

Es sind besonders Arten der Gattungen *Terebratula* und *Rhynchonella*, die uns hier beschäftigen werden. Die systematische Anordnung derselben ist wegen der fortwährend zunehmenden Anzahl von bekannten Arten neuerdings mehrfach Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden. Douvillé hat 1879 die Genera *Terebratula* und *Waldheimia* in den Rang von Familien erhoben, welche im Ganzen 14 Genera enthalten. Die Zerlegung geht nach dem Schema contradictorischer Gegensätze vor sich: Das Armgerüst ist entweder kurz (Terebratulidae) oder nicht kurz (Waldheimidae); erste Unter-Eintheilung: das Armgerüst ist entweder vollständig ringförmig oder nicht vollständig; zweite Unter-Eintheilung: das Gehäuse hat ein Median-Septum oder es hat keines; dritte Unter-Eintheilung: Zahnstützen sind vorhanden oder fehlen. Nach dieser Weise hat Douvillé eine Tabelle entworfen, auf welcher sich sieben Vertikalreihen mit vier Horizontalreihen kreuzen, welch' letztere die Gehäuse nach ihrer äusseren Form als biplicat, cinct, coarctat und nucleat unterscheiden. In willkürlicher Weise ist die Länge des Armgerüstes als erstes, das Septum als zweites und die Zahnstützen als drittes Eintheilungsmittel benutzt. Ebensogut könnte man die Reihenfolge anders wählen, und es würde sich dann der Umfang der Genera und Familien ganz wesentlich ändern, je nachdem man sich zu einer der sechs möglichen Combinationen entschlösse. Gegenüber diesem Fehler mangelnder Natürlichkeit tritt ein anderer sehr zurück, der darin besteht, dass sich eine Anzahl von Arten überhaupt im Schema gar nicht unterbringen lassen (z. B. die Obnucleaten) und dass die biplicaten Terebrateln unter die Reihe der Formen ohne Septum gestellt sind, obwohl die meisten ein wenn auch schwaches Median-Septum besitzen.

Wennschon ein Theil der von Douvillé neugeschaffenen Namen von Zittel in seinem Handbuche der Palaeontologie (1880) adoptirt worden ist, so hat sich die Bedeutung derselben dabei doch darum wesentlich geändert, weil Zittel's Classification von derjenigen Douvillé's im Princip abweicht. *Terebratula*, in dem alten, weiten Sinne gefasst, schliesst bei ihm alle Terebratuliden mit frei in dem Inneren herabhängenden Armschleifen ein und ist innerhalb der Familie den Gattungen *Terebratella*, *Centronella*, *Platidia* etc. entgegesetzt. Drei Gruppen werden bei *Terebratula* selbst auseinander gehalten: die Formen mit ringförmigem Armgerüst, mit kurzen und mit langen Armschleifen, und die drei Namen *Terebratulina*, *Terebratula* und *Waldheimia* erhalten so eine engere generische Bedeutung. Als „Sectionen, denen höchstens der Rang von Subgenera zukommen dürfte", werden dann bei *Waldheimia* 6 Gruppen mit Sondernamen aufgeführt (*Waldheimia* s. str., *Eudesia*, *Macandrevia*, *Zeilleria*, *Aulacothyris* und *Antiptychina*) und bei *Terebratula* neben dem eigentlichen Genus die Subgenera *Pygope*, *Dictyothyris* und *Coenothyris*. Wir haben es hier mit zum grössten Theil altbekannten Gruppen zu thun. Die Biplicatae, Nucleatae, Loricatae, Cinctae und Impressae figuriren unter besonderen subgenerischen Bezeichnungen, zu denen noch einige andere, wie *Coenothyris*, *Eudesia* und *Macandrevia* mit je einer Art und eine neue Gruppe der „*Antiptychina*", die Loricatae unter den Waldheimien, hinzukommen.

Aus ähnlichen Gesichtspunkten hat Deslongchamps 1884 ebenfalls eine Classification der Familie der Terebratuliden gegeben, wobei sich die Namen allerdings in erheblicher Weise vermehrt haben. Wo Zittel drei Genera sieht, hat er sieben, und wo jener acht Sectionen unterscheidet und benennt, gibt er siebenzehn Namen theils für Sectionen theils für Subgenera. Im Gegensatz zu Douvillé herrscht das Bestreben vor, alle charakteristischen Eigenschaften der Brachiopoden-Gehäuse bei Bildung der Sectionen zu benutzen und es wird dadurch jener künstliche contradictorische Gang vermieden. Aber trotzdem bleiben diese Sectionen doch immer nur künstliche und zufällige Zusammenstellungen, weil der Autor selbst in ihnen nichts anderes sieht, „que des groupes fictifs, de véritables fictions qui servent simplement à devenir des procédés analytiques, dans une synthèse trop vaste, et que notre esprit a peine à conçevoir".

Einen anderen Weg hat schon früher Quenstedt zur Erlangung einer natürlichen Systematik eingeschlagen. Die Art ist ihm im Lager fixirt, wo aller Formenreichthum sich als Zufälligkeit oder Varietät erweist. In höheren Lagern treten Veränderungen oft kaum fassbarer Natur auf, dann hilft man mit Angabe des Lagers, etwa mit α, β, γ u. s. w., oft sind die Veränderungen bedeutender, dann hat man neue Namen. Aber immer knüpft sich das Aehnliche an das zeitlich Vorangehende an, und es gestalten sich so natürliche Entwickelungsreihen, welche keine Fictionen mehr, wie Deslongchamps meint, sondern wirkliche, mit der Hand greifbare Gruppen, Sippschaften oder Familien sind, ebenso natürlich zusammengehörig wie die Kinder zu den Eltern.

Die Schwierigkeiten, welche dieser Methode entgegenstehen, sind allerdings erheblich und nicht allein darin begründet, dass von vielen Arten das genaue Alter nicht bekannt ist und dass die zeitlich auf einander folgenden Glieder einer Entwickelungsreihe nicht nothwendiger Weise auch örtlich in den auf einander liegenden Schichten fossil erhalten zu sein brauchen, sondern insbesondere auch darin, dass die einzelnen Eigenthümlichkeiten der äusseren Form des Gehäuses und der inneren Gerüste für jede Art zuerst auf ihre Variations- und Entwickelungsfähigkeit untersucht werden müssen.

Schreibt man z. B. das Fehlen oder Vorhandensein von Zahnstützen einem generischen Unterschied zu, so muss man nothwendig die palaeozoischen Arten *Terebratula hastata*, *elongata* etc. von den jüngeren

echten biplicaten Terebrateln abtrennen, und man kann sie unter *Dielasma* zusammenfassen. Nachdem Koschinsky aber bei *T. vulgaris* beobachtet hat, dass diese Zahnstützen im Alter ganz verschwinden können, und nachdem Zugmayer nachgewiesen hat, dass bei *T. gregaria* in einigen Fällen ausnahmsweise echte Zahnstützen zur Entwickelung gelangt sind, ohne dass das Gehäuse dabei irgend welche Veränderung erlitten hat, so darf man diesen Stützapparaten keine generische Stabilität zuschreiben und wird aus dem Umstand, dass diese Stützen nur bei den geologisch älteren und ältesten biplicaten Terebrateln vorkommen, folgern dürfen, dass diesen Reihen im Laufe ihrer Entwickelung die Zahnstützen verloren gegangen sind.

Das Gleiche gilt mit Bezug auf das Medianseptum der vorderen Schale. So lange man für die eigentlichen Terebrateln das Fehlen dieses Septums als eine generische Eigenthümlichkeit ansah, musste man *Terebratula vulgaris* als ein besonderes Genus oder Subgenus ausscheiden (als *Coenothyris*). Das Median-Septum ist aber in Wirklichkeit den meisten Terebrateln (s. str.) gar nicht absolut fremd. *T. vitrea* entwickelt ein solches in recht kräftiger Form ausnahmsweise wie Deslongchamps gezeigt hat, und eine genaue Untersuchung der echten biplicaten und eines Theiles der von mir unter der Bezeichnung der Uniplicaten zusammengestellten Arten lehrt, dass ein kurzes, schwaches Median-Septum auf der kleinen Schale in der Regel vorhanden ist, dass also das etwas kräftigere Septum der *T. vulgaris* durchaus nichts auffälliges hat, wenn wir annehmen, dass mit der Abnahme der Zahnstützen auch eine Verkleinerung des Medianseptums bei dem Uebergang der geologisch älteren in die jüngeren Arten Hand in Hand gegangen sei.

Aehnliche Veränderungen der inneren Gerüste zeigen viele lebende Terebratuliden nach den Untersuchungen von Frile und Deslongchamps, hier aber periodisch geregelt bei jedem Individuum nach den verschiedenen Wachsthums-Perioden. Bei manchen Genera scheiden die Mundanhänge schon in früher Jugend feste Stützgerüste aus, welche später bei zunehmender Grösse und Formveränderung jener fleischigen Anhänge theilweise oder ganz resorbirt und durch neue Gerüste ersetzt werden, welche von den früheren fast ebenso verschieden sind als z. B. die Gerüste des Genus *Megerlea* von denjenigen des Genus *Platidia*. Bei anderen Geschlechtern ist die Veränderung nicht ebenso weit gehend, aber von erheblicher Reduction der Stützapparate begleitet. So fand Frile bei *Waldheimia cranium* in der Jugend ein Median-Septum auf der vorderen Schale, welches bei fortschreitendem Wachsthum der Schale und der Armgerüste allmählich vollständig absorbirt wird. *Waldheimia septigera* und *lenticularis* behalten zwar ihr Septum, aber die ursprüngliche Verbindung desselben mit dem Gerüste der Armschleifen wird mit zunehmendem Alter aufgehoben und Deslongchamps hält es sogar für wahrscheinlich, dass den meisten Waldheimien ein solcher Entwickelungsgang eigen sei, welcher als eine Reduction der Stützapparate aufgefasst werden kann.

Coenothyris, *Dielasma*, *Hemiptychina*, *Notothyris* sind hiernach nur Bezeichnungen für die erste Periode von Entwickelungsreihen, die wir z. Th. bis in Gegenwart verfolgen können.

Fasst man, nachdem die Veränderlichkeit der inneren Gerüste erkannt ist, die Entwickelungsfähigkeit der äusseren Form des Gehäuses ins Auge, so fällt zunächst auf, dass manche Arten nur auf sehr zarte äusserliche Unterschiede gegründet sind. *Terebratula Strombecki*, *nucleata*, *curviconcha* und *bifida* z. B. oder *Waldheimia sarthacensis*, *Waltoni* und *subbucculenta* gleichen sich ungemein, trotzdem sie zeitlich nicht zusammenfallen. Vergleicht man hingegen die gleichalterigen *Terebr. Bouei* und *pinguicola* oder die *W. sarthacensis* und *apenninica* mit einander, so macht sich ein so grosser Unterschied bemerkbar, dass ein naher Verwandtschaftsgrad dieser Arten ganz ausgeschlossen zu sein scheint. Es kommt dies daher, dass die letztgenannten Arten sehr verschiedenen Formenkreisen entnommen sind. Der Formenkreis der

Obnucleaten, denen *pinguicola* angehört, ist gewissermassen das Gegentheil von dem der Nucleaten, denen *Bouei* entnommen ist. Jene haben einen tiefen Median-Sinus auf der hinteren, diese auf der vorderen Schale. Dass sich eine nucleate Art in eine obnucleate Form umwandeln können sollte, ist um so unwahrscheinlicher als diese fertig ausgebildeten Typen schon in der Trias resp. im Carbon auftreten. Zieht man aber in Betracht, dass der Formenkreis der Nucleaten durch die Reihen der *T. diphya* und *sphenoidea* eng mit dem Kreis der Cincten durch die Reihen der *T. triangulus* und *adnetica* verknüpft ist, dass weiter die Cincten in den Kreis der Uni- und Biplicaten allmählich überführen und dass ebenso in den Obnucleaten nur eine extreme Formentwickelung der Uniplicaten-Reihe gesehen werden kann, so erkennt man doch, dass auch die Nucleaten und Obnucleaten Glieder einer zusammenhängenden Formenreihe sind, die aber allerdings auf deren entgegengesetzten Enden stehen.

Es liegt nahe anzunehmen, dass die acht Formenreihen der Biplicaten, Uniplicaten, Cincten, Cornuten, Nucleaten, Coarctaten, Costaten und Obnucleaten sich aus einem gemeinsamen Urtypus entwickelt haben und dass nur unsere ungenügende Kenntniss palaeozoischer Terebrateln die Ursache ist, dass wir diesen ersten Typus noch nicht kennen. Indem wir alle die verschiedenen Gruppen dem einzigen Genus *Terebratula* einverleiben, wird solcher Anschauung in genügender Weise Ausdruck verliehen. Vorsichtiger muss man bei Einreihung derjenigen Arten verfahren, welche bisher gewöhnlich unter der generischen oder subgenerischen Bezeichnung *Waldheimia* zusammengefasst worden sind.

Die Waldheimien unterscheiden sich von den eigentlichen Terebrateln durch eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, von denen man mit Unrecht gewöhnlich die eine, die grosse Länge des Armgerüstes, allzusehr in den Vordergrund stellt. Das lange starke Median-Septum, die Zahnstützen, die Art der Befestigung der Crura am Schlossfortsatz, der spitze Schnabel mit kleinem Foramen und die scharfen Arealkanten sind alles Eigenschaften, von denen die eine oder andere zwar in einzelnen Fällen nicht vorhanden ist, die aber in ihrer Gesammtheit den *Waldheimia*-Arten einen besonderen Habitus verleihen, der sie leicht von den echten Terebrateln unterscheiden lässt. Dass die Länge des Armgerüstes auch bei Terebrateln hie und da bedeutend sein kann, ist nicht nur von den älteren Typen *(Dielasma)*, sondern auch von jüngeren Formen *(Dictyothyris* nach Deslongchamps) bekannt. Sie kann also durchaus nicht mehr als ein durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal gelten, ebenso wenig als das Median-Septum, welches bei *Dielasma* und den Biplicaten ziemlich kräftig entwickelt vorkommt, während es z. B. bei *Waldheimia cranium* ganz fehlt. Die Zahnstützen haben sich zwar bei den Waldheimien bis in die jüngsten geologischen Perioden erhalten, während die Terebrateln sie nur bis Ende der Triaszeit gekannt haben, aber es gibt auch zahlreiche Waldheimien, welchen sie gänzlich abgehen. Ebenso variirt die Spitze des Schnabels, die Schärfe der Arealkanten und die Grösse der Foramens bei den Waldheimien zu sehr, um immer als sicheres Charakteristikum gelten zu können. *W. flavescens* und *cardium* z. B. haben ein Foramen wie die Terebrateln, aber die inneren Gerüste sind hier sicher leitend. Durchgreifender vielleicht ist der Unterschied der Crural-Befestigung. Bei den Terebrateln entspringen aus dem Schlossfortsatz 5 Septen, bei den Waldheimien nur 3. Das mittlere ist bei manchen Terebrateln kaum oder gar nicht entwickelt, kann aber auch bei den Waldheimien in seltenen Fällen fehlen. Die 2 Septen beiderseits des Median-Septums dienen bei *Waldheimia* als Crural-Ansätze den Armlehnen als Basis und begrenzen zugleich die Zahngruben, während bei den Terebrateln zu letzterem Zwecke zwei besondere Septen existiren. Die Schlossplatte verbindet bei *Waldheimia* stets die 3 Septen, bei Terebrateln die 5, doch fehlt hier gewöhnlich die Verbindung mit dem

Median-Septum oder ist auf ein solches Minimum reducirt, dass man lieber von zwei Schlossplättchen, einem rechten und linken spricht. Die Abbildungen auf Taf. I, III und VIII erläutern diese Verhältnisse, von denen ich aber noch nicht weiss, ob sie eine systematisch schärfere Trennung bedingen als die anderen Unterscheidungsmerkmale.

Vergleicht man die älteren *Terebratula*-Typen *(Diclasma, Coenothyris* etc.) einerseits mit den jüngeren echten Terebrateln und anderseits mit den Waldheimien, so könnte es scheinen, dass sie zwischen diesen beiden eine Mittelstellung einnehmen und vielleicht für die einen wie die andern die Urtypen darstellen. In solchem Falle müsste man für die eine Entwickelungsreihe Reduction der inneren Stützapparate, für die andere Vermehrung derselben annehmen. Es ist aber nicht möglich, einen solchen Vorgang für die Waldheimien wahrscheinlich zu machen. Im Gegentheil weist der Zusammenhang des Septums mit den Armschleifen bei den Jugendstadien der *W. septigera* und *lenticularis,* welcher späterhin gänzlich verschwindet, eher darauf hin, dass auch die Entwickelungsreihe der Waldheimien mit stärker entfalteten Stützapparaten begonnen habe. Jedenfalls aber erscheint es einstweilen, so lange diese Beziehungen nicht genügend aufgeklärt sind, wünschenswerth, die Waldheimien von den eigentlichen Terebrateln getrennt zu halten.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich zu Genüge der Sinn, welcher bei der nachstehenden Classification den sieben Gruppen der Biplicaten, Uniplicaten etc. beigelegt ist. Die einzelnen Arten sind innerhalb jener Gruppen aber noch in Untergruppen gebracht, welche den hohen Verwandtschaftsgrad derselben, soweit er aus dem ähnlichen Bau des Gehäuses erkannt werden kann, zum Ausdruck bringen sollen und darum mit dem Namen „Sippe“ belegt wurden. Es versteht sich, dass dieses Wort nicht in dem weiten Sinne gebraucht ist, welchen Bronn damit verbunden hat, sondern in der engeren Fassung, welche Nägeli und Peter in ihren Arbeiten über die Hieracien umschrieben haben. Indem die Arten in ihrer chronologischen Aufeinanderfolge übereinandergestellt erscheinen, ist Ende und Anfang jeder Sippe, soweit sie mir bekannt sind, bezeichnet. Zwischen den einzelnen Arten wird ein enger genetischer Zusammenhang angenommen, ohne dass darum immer eine directe Abstammung jeder Art aus der unter ihr stehenden angedeutet sein soll. Hierzu ist das Material noch viel zu lückenhaft. Aus demselben Grunde wurde auch von dem Versuche, die einzelnen Sippen selbst unter einander in genetische Beziehung zu bringen, gänzlich abgesehen. Wäre von jeder Sippe der wirkliche Anfang bekannt, so würde man wohl am richtigsten, dieselbe nach ihrer ältesten Species benennen und hätte bei genauer Kenntniss all' ihrer Glieder durch alle geologischen Perioden hindurch eine geschlossene „Formenreihe“, etwa wie solche Waagen für einige Ammoniten aufgestellt hat. Da eine solche Vollständigkeit aber nicht zu erreichen war, so habe ich es für rathsam gehalten, irgend eine recht typische Art mit einem bezeichnenden Namen zu benutzen und spreche also z. B. von einer Carinata-Sippe bei den Waldheimien, obwohl mir in jener Sippe noch 4 ältere Arten bekannt sind. Dass diese Sippen-Namen manchem als überflüssig und das Gedächtniss unnöthig belastend erscheinen werden, steht zu erwarten, aber da sie durchaus anspruchslos auftreten und in die Nomenclatur der Art und des Geschechtes in keiner Weise eingreifen, so wird ihre Last sich in Wirklichkeit kaum fühlbar machen.

Terebratula.

I. Gruppe der Biplicaten.

Gehäuse in der Stirngegend mit zwei auf der vorderen Schale liegenden Falten.

1. Grandis-Sippe. Gehäuse gross und länglich mit sehr starkem und gebogenem Schnabel. Foramen gross. Die Doppel-Falte der vorderen Schale meist nicht stark entwickelt. Stirn verlängert.

Pliocän	*Scillae* Seguenza.
Miocän	*grandis* Blumenb.
Eocän	*bisinuata* Lam.
Senon	*obesa* Sow. (*Sowerbyi* Hag.).
Neocom	*moutoniana* Orb.
Tithon	*Tyschaviensis* Glock. und *insignis* Schübler.
Malm	*bisuffarcinata* Schloth.
Bathonien	*ventricosa* Desl.
Bajocien	*aduncа* AR.
Rhät	*pyriformis* Suess.

2. Praelonga-Sippe. Gehäuse mittelgross, lang-oval, biplicat mit langer Medianfalte auf der hinteren Schale. Schnabel kräftig mit mittelgrossem Foramen.

Gault	*Dutempleana* Orb.
Neocom	*praelonga* Sow.
Malm	*bicanaliculata* Schloth.
Callovien	*longiplicata* Opp.

[Permo-Carbon *biplex, acutangula, problematica* Waagen *(Dieslasma)*].

3. Maxillata-Sippe. Gehäuse gross, mit zwei sehr hohen und starken Falten. Schnabel kräftig. Kleine Schale ziemlich flach.

Bathonien	*maxillata* Sow.
„	u. Bajocien *Phillipsi* Morris.

4. Wurttembergica-Sippe. Gehäuse lang, schmal und sehr dick. Mehr oder weniger biplicat.

Danien	*Harlani* Morton.
Neocom	*microtrema* Walker.
Malm	*subbavarica* Amon.
Bajocien	*Württembergica* Opp.

5. Sella-Sippe. Gehäuse rundlich bis pentagonal, selten etwas länglich. Mittelgross, biplicat. Falten ziemlich stark. Schnabel und Foramen nicht gross.

Eocän	*Montilearnensis* Leym.
Cenoman	*phaseolina* Lam.
Neocom	*Carteroniana* Orb.

Neocom	*sella* Sow.
Malm	*suprajurensis* Thur.
	subsella Leym.
Callovien	*Algoviana* Opp.
	subcanaliculata Opp.
Bathonien	*balinensis* Sz.
	Ferryi Desl.
	Fleischeri Opp.
	diptycha Opp.
Bajocien	*Eudesi* Opp.
	infraoolithica Desl.
	varicans AR.
	elliptica AR.

6. Vulgaris-Sippe. Gehäuse rundlich bis länglich pentagonal, ziemlich gross. Loch mässig gross, Stirn ziemlich stark aufgebogen. Grosse Schale ohne oder mit schwachem Sinus; kleine Schale mit Wulst, der wenigstens im Alter gewöhnlich aus zwei Falten zusammengesetzt ist.

In palaeozoischen Formationen mit ziemlich langem Armgerüst, Median-Septum, Zahnstützen und Zahngrubenstützen, die, mit Ausnahme eines schwachen Median-Septums, im Jura schon ganz fehlen.

Neogen	*ampulla* Br.
Senon	*Toucasiana* Orb.
Cenoman	*Tornacensis* Orb.
Gault u. Cenoman	*biplicata* Sow. (non Brocchi).
Tithon	*immanis* Zeuschner.
	gratianopolitensis Pict.
Bathonien	*intermedia* Sow.
	retrocarinata AR.
	omalogastyr Ziet.
Bajocien	*submaxillata* Dav.
	perovalis Sow.
Mittl. Lias	*Verneuili* Desl.
Muschelkalk	*vulgaris* Schloth. *(Coenothyris* Douv.).
Permo-Carbon	*itaitubense* Derly. *(Dielasma).*

7. Globata-Sippe. Gehäuse mittelgross, dicklich, stark biplicat, mit nahe beieinander liegenden Falten. Schnabel ziemlich stark, mit mittelgrossem Loch.

Neocom	*acuta* Quenst.	
	Rusillensis Lor.	Neben-Sippe
	valdensis Lor.	(mit grösserem Gehäuse).
Callovien	*Schenki* Wkl.	*dorsoplicata* Suess.
Bathonien	*globata* Sow.	

Bajocien	*Stephani* Dav.	*latilingua* AR.
Rhät	*gregaria* Suess.	

8. Transitionis-Sippe. Gehäuse ziemlich klein, dick, kurz eiförmig bis länglich. Loch mittelgross. Erst einfach uniplicat, später schwach biplicat werdend.

Oxfordien	*Birmensdorfensis* Escher.
Callovien	*calloviensis* Opp.
	Saemanni Opp.
Bajocien	*Wrighti* Dav.

9. Dorsoplana-Sippe. Gehäuse klein, pentagonal, biplicat, mit recht flacher kleiner Schale.

Euplasta-Sippe (kleinere Formenreihe)		Dorsoplana-Sippe (grössere Formenreihe)	
Bathonien	*albicasa* AR.	Sowerbyi-Zone	*dorsoplana* Waag.
Bajocien	*euplasta* AR.	Unt. Bajocien	*laterisulcata* AR.
Mittl. Lias	*faucensis* AR.		

II. Gruppe der Uniplicaten.

Gehäuse mit einer einzigen Stirnfalte auf der vorderen Schale.

10. Punctata-Sippe. Gehäuse mittelgross. Commissuren eben oder an der Stirn einfach aufgebogen, nie biplicat. Loch ziemlich klein und Schnabel mehr oder weniger umgebogen.

Miocän	*Rovasendina* Seg.
Tithon	*Carpatica* Zitt.
	Bieskiedensis Zeuschn.
Dogger	*Lossii* Leps.
Bajocien	*ovoides* Sow.
	punctata oolithica.
Lias	*Havesfieldensis* Dav.
	punctata Sow.
	Darwini Haime.
	subpunctata Dav.
	Edwardsi Dav.
Unt. Lias	*Andleri* Opp.
	basilica Opp.
	ovatissima Quenst.
Permo-Carbon	*elongata* Schloth. (*hastata* Sow. ex parte).
	truncata Waag. *(Dielasma).*
	nummula Waag. *(Dielasma).*
Carbon	*formosa* Hall.

11. Longicollis-Sippe. Gehäuse gross, länglich bis kreisrund, flach, scharfkantig, an der Stirn mehr oder weniger einfach aufgebogen. Schnabel halsförmig verlängert.

Cenoman *depressa* Lam.
Tithon *Haidingeri* Hohenegger.
moravica Glock.
formosa Suess (non Hall).
Bauhini Etall.
Repeliniana Orb.
Bathonien *longicollis* Grep.
Cassianer Schichten *elongata* Münst. (non Schloth.). Gehäuse klein!

12. Vitrea-Sippe (*Liothyris* Douv.). Gehäuse mittelgross, rundlich bis länglich-rundlich. Schnabel nicht sehr kräftig und mit kleinem Loch. Commissuren eben oder an der Stirn schwach aufgebogen.

Die hierher gestellten Arten lassen sich vielleicht zum Theil zu zwei Nebenreihen gruppiren.

1. Semiglobosa-Nebensippe.

Recent u. Neogen *vitrea* Born.
Senon *carnea* Sow.

Bajocien *parabolica* AR.
Mittl. Lias *Jauberti* Desl.
Unt. Lias *dubiosa* Haas.

minor Phil.
semiglobosa Sow.
subrotunda Sow.
simplicissima Suess Tithon.
sphaeroidalis Sow. Bathonien u. Bajocien.
subovoides Röm. Mittl. Lias.

2. Pectorosa-Nebensippe.

Eocän *acquivalvis* Schafh.
Unt. Dogger *pectorosa* AR.

III. Gruppe der Cincten.

Gehäuse ohne Stirnfalten.

13. Gerda-Sippe. Gehäuse birnförmig, mit breiter aber runder Stirn. Commissuren fast eben.

Tithon *Bilimecki* Suess.
Bathonien *Gerda* Opp.
Bajocien *brevifollis* AR.
Mittl. Lias n. sp. (aff. *Gerda*).

14. Adnetica-Sippe. Wie vorige, aber mit seitlichen vertieften Areolen.

Bathonien *laticoxa* Opp.
Ob. Lias *Erbaensis* Suess.
Mittl. Lias *adnetica* Gümb.

15. Triangulus-Sippe. Gehäuse dreieckig, mit breiter, ebener, etwas zweilappiger Stirn. Seitliche vertiefte Areolen.

Neocom *Euganensis* Pict.
Tithon *triangulus* Lam.
Mittl. Lias *bilobata* Zitt.

16. Gobulina-Sippe. Gehäuse klein, kugelrund, ohne Falten. Commissuren ziemlich eben.
Ob. Jura von Krakau sp. nov.
Ob. Lias *cerasulum* Zitt.
Mittl. Lias *globulina* Dav.

IV. Gruppe der Cornuten.

17. Bimammatus-Sippe.
Unt. Lias *bimammata* AR.

V. Gruppe der Nucleaten *(Pygope* Link und *Glossothyris* Douv.).

Gehäuse mit einem Stirn-Sinus auf der vorderen Schale.

18. Nucleata-Sippe *(Glossothyris)*. Gehäuse klein bis mittelgross, rundlich, mit starkem Sinus auf der kleinen Schale. Ohne seitliche Areolen.
Recent *Wyvillei* Dav.
Neocom *Strombecki* Schlönb.
Tithon *Bouei* Zeuschn., *aliena* Opp., *planulata* Zitt., *rupicola* Zitt.
Malm *nucleata* Schloth.
Bathonien *curviconcha* Opp.
petroconcha Gem.
Bajocien *bifida* AR., *nepos* Canavari.
Mittl. Lias *aspasia* Menegh.
Unt. Lias *nimbata* Opp.
chrysilla Uhl.

19. Diphya-Sippe *(Pygope)*. Gehäuse mittelgross, durchbohrt oder zweigelappt. Vertiefte Areolen.
Neocom *diphyoides* Orb.
Tithon *diphya* Zeuschn.
janitor Pict.
Rogoznicensis Zeuschn.
sima Zeuschn.
dilatata Catul.

20. Sphenoidea-Sippe. Gehäuse keilförmig, dreiseitig; Stirn weit; Stirncommissur schwach zurückgebogen, so dass die kleine Schale schief abfällt oder einen schwachen, seichten Sinus trägt.
Pliocän *sphenoidea* Phil.
Neocom *Meyeri* Walk.

Neocom *Becksi* Röm.
Tithon *mitis* Suess.
Scarabellii Gem.
Bathonien *Fylgia* Opp.
Lias *sphenoidalis* Menegh.
Raiblerschichten *Carinthiaca* AR.

VI. Gruppe der Coarctaten (*Dictyothyris* Douv.).

Gehäuse mit doppeltem Stirn-Sinus auf der vorderen Schale.

21. Bifrons-Sippe. Gehäuse stark gefaltet, aber die zwei Falten liegen auf der grossen Schale, während die kleine Schale zwei Einsenkungen und eine Median-Falte trägt, welcher auf der grossen Schale eine Medianfurche entspricht. Die Schale ist sonst ganz glatt.

Neocom *Morcana* Orb.
Tithon *Euthymi* Pict. (*subcanalis* Suess).
Callovien *bifrons* Opp.
Bathonien *Bentleyi* Dav.
Rossi Canavari (*Drepanensis* Stef.).
Bajocien *rubrisaxensis* AR.
galeiformis Dav. (= *sub-Bentleyi*).
Permo-Carbon *simplex* Waag. (*Notothyris*).
Carbon *vesicularis* Kon.
turgida Hall.

22. Reticulata-Sippe. Wie vorige, aber Schale mit netzförmiger Sculptur.
Puscheana Röm.
Malm *Kurri* Opp.
reticulata Sow.
Mittl. Dogger *coarctata* Sow.
Trigeri Desl.
Julii Opp.

VII. Gruppe der Costaten.

Gehäuse gerippt oder gefältelt.

23. Fimbria-Sippe. Gehäuse rundlich, kleine Schale abgeflacht (sphenoid).
Bajocien *fimbria* Sow.
Ob. Lias *Renieri* Cat.
Cassianer Schichten *suborbicularis* Münst. (non Archiac).
Permo-Carbon *Warthi* Waag. (*Notothyris*).
inflata W.

Permo-Carbon *minuta* W.
subvesicularis Dav.
Djoulfensis Abich.

24. Plicata-Sippe. Gehäuse ziemlich gross und länglich. Commissur eben.
Senon *Malmi* Hag.
Bajocien *plicata* Buckm.
Mittl. Lias *Paumardi* Desl.

25. Semistriata-Sippe. Gehäuse rundlich, Stirn fast eben oder meistens nach oben aufgebogen.
Neocom *semistriata* Defr.
Mittl. Lias *fimbrioides* Desl.
Permo-Carbon *sparsiplicata* Waag. *(Hemiptychina).*
inflata W.
crebriplicata W.
himalayensis W.

Vielleicht schliesst sich hier die fast gar nicht gefältelte *Rotzoana* Schaur. aus Ob. Lias und *Hemiptychina sublaevis* Waag. aus Permo-Carbon an.

VIII. Gruppe der Obnucleaten.

Gehäuse mit Stirn-Sinus auf der hinteren Schale.

26. Trinuclea-Sippe. Gehäuse klein, breit, mit grossem rundem Wulst auf der kleinen Schale und mit herabhängenden Flügeln.
Neocom *Collinaria* Orb.
Tithon *pinguicola* Zitt.
Mittl. Lias *Piccinini* Zitt.
Muschelkalk *indistincta* Beyr.? (allerdings nur schwach sinuös).
Carbon *trinuclea* Hall.
sacculus Martin.

Waldheimia*).

I. Gruppe der Uniplicaten.

Gehäuse mit einer Stirnfalte auf der vorderen Schale.

1. Elliptica-Sippe. Gehäuse länglich pentagonal, ziemlich gross, gegen die Stirn verschmälert. Schalen-Commissuren in der Stirngegend schwach nach vorn gebogen.

*) Der Streit um die Prioritätsrechte, welche eine lebende amerikanische Hymenoptere auf diesen Namen hat, wird wohl am besten durch ein beiderseitiges Gewährenlassen beigelegt.

Neocom	*Juddi* Walk.
Tithon	*lugubris* Suess.
Malm	*Danubiensis* Schlosser.
	tetragona Röm.
Oxfordien	*bucculenta* Sow.
Callovien	*subrugata* Desl.
Bathonien	*subbucculenta* Chap. u. Dew.
Bajocien	*Waltoni* Day.
Mittl. Lias	*sarthacensis* Desl.
	Darwini Desl.
Unt. Lias	*perforata* Piette.
Rhät	*elliptica* Zugm.

II. Gruppe der Cincten *(Zeilleria* Bayle e parte).

Gehäuse ohne Stirnfalten.

2. Lagenalis-Sippe. Gehäuse lang vierseitig bis flaschenförmig. Grosse Schale tief gewölbt, kleine Schale flacher. Commissuren eben oder an der Stirne etwas herauf oder herunter gebogen. Schnabelkanten nicht sehr stark entwickelt.

Neocom	*longa* Röm. (non Ziet.) und *celtica* Morris.
Malm	*pseudolagenalis* Mösch.
	Delmontana Opp.
	Censoriensis Catt.
Malm δ	*lagenalis squamifer* Quenst.
Callovien	*umbonella* Lam. (= *Royerdana* Orb.).
Bathonien	*lagenalis* Schloth.
	ornithocephala Sow.

3. Pentagonalis-Sippe. Gehäuse mittelgross, rundlich bis pentagonal. Commissuren eben.

Neocom	*tamarindus* Sow.
	villersensis Lor.
Malm	*pentagonalis* Mandelsl.
	humeralis Röm.
Bathonien	*Cadomensis* Desl.
	obovata Sow.
Bajocien	*emarginata* Sow.
Mittl. Lias	*Mariae* Orb.

4. Margarita-Sippe. Gehäuse klein, rundlich bis pentagonal; Commissuren eben. Mit faltigen Anwachsstreifen.

Callovien *margarita* Opp.
Bajocien *truncatella* AR.
Ob. Lias u. Bajocien *Lycetti* Desl.
Mittl. Lias n. sp. (Wutachthal).
Unt. Lias *Hertzii* Haas.

III. Gruppe der Cornuten (*Zeilleria* Bayle e parte)

Gehäuse mit Stirnsinus auf jeder Schale.

5. Cornuta-Sippe. Gehäuse rundlich bis pentagonal, auf beiden Schalen an der Stirn mit einer Mediandepression. Commissuren eben.

Neocom *pseudojurensis* Leym.
Malm *Möschi* Mayer-Eym.
Dogger *biappendiculata* Desl.
Mittl. Lias *numismalis* Lam.
cornuta Sow.
indentata Sow.
Moorei Dav.
quadrifida Lam.
subnumismalis Dav.
Unt. Lias *cor* Lam.
mutabilis Opp.
Rhät *norica* Suess.

6. Digona-Sippe. Gehäuse länglich dreiseitig mit abgestumpfter Stirn. Auf beiden Schalen an der Stirn mit einer Medianeinsenkung.

Malm *indentata* Quenst. (non Sow.).
Bathonien *digona* Sow.
Mittl. Lias *Waterhousei* Dav. (*subdigona* Opp.).
Unt. Lias *Partschi* Opp.
oxygona Uhlig.
stapia Opp.

IV. Gruppe der Nucleaten (*Aulacothyris* Douv.).

Gehäuse mit einem Stirn-Sinus auf der vorderen Schale.

7. Impressa-Sippe. Gehäuse rundlich, mittelgross bis klein, mit starkem Sinus auf der kleinen Schale und scharfen Schnabelkanten.

Neocom *hippopus* Röm. Neben-Reihe.
Malm *impressa* Buch. *W. magadiformis* Suess.
impressula Quenst.

Bajocien *Meriani* Opp.
Bakeriae Dav.
Mittl. Lias *apeninica* Zitt.
Heyseana Desl. (non Dunk.).
Unt. Lias *Beyrichi* Opp.
Engelhardti Opp.
frontensis AR. Neben-Reihe.
Cassianer Schichten *Eudora* Laube. Raibler Schichten *forficula* AR.

8. Carinata-Sippe. Gehäuse länglich, gegen Stirn und Schnabel verschmälert. Kleine Schale mehr oder weniger concav, besonders in der Stirngegend.

Neocom *Woodwardi* Walk.
Tithon *Hoheneggeri* Suess.
cataphracta Suess.
Bernardina Orb.
Mittl. Dogger *Mandelslohi* Opp.
curvifrons Opp.
emarginata Sow.
Ob. Lias *hexagonalis* Benecke.
Unt. Dogger *carinata* Lam.
provincialis Desl.
Mittl. Lias *resupinata* Sow.
florella Orb.
Cassianer Schichten *subangusta* Münst.

9. Pala-Sippe. Gehäuse länglich, an der Stirn breit. Kleine Schale concav.

Neogen *Peloritana* Seg.
Oxfordien *Baugieri* Orb.
Callovien *pala* Buch und *Sandbergeri* (Desl.) Opp.
Bathonien *amygdalina* Suess.
Gefion Opp.
Unt. Lias *Ewaldi* Opp.

V. Gruppe der Coarctaten (*Antiptychina* Zitt.).

Gehäuse mit doppeltem Stirn-Sinus auf der vorderen Schale.

10. Bivallata-Sippe. Gehäuse ziemlich klein, pentagonal, mit 2 Falten auf der kleinen und einer Medianfalte auf der grossen Schale.

Malm *subcanalis* Münst. (non Suess).
Callovien *Vilsensis* Opp.
Bathonien *inversa* Quenst.

Bathonien *Dumortieri* Desl.
bivallata Desl.
sulcifrons Benecke.
Bajocien *supinifrons* AR.
angustipectus AR.
Mittl. Lias *Meneghini* Parona.
Unt. Lias *Haasi* AR. (*linguata major* Haas neque Böckh).

VI. Gruppe der Costaten (*Eudesia* und *Waldheimia* s. str.).

Gehäuse gerippt oder gefältelt.

11. Eudesia-Sippe. Gehäuse länglich-oval, mit Rippen, die entweder vom Wirbel bis zur Stirn herablaufen oder am Wirbel fehlen. Mit Septum und mit oder ohne Zahnstützen.

Recent *flavescens* Lam. (*Waldheimia* s. str.).
Neocom *Marcousana* Opp.
Bathonien *cardium* Lam. (*Eudesia* King.).
Mittl. Lias *Guerangeri* Desl.
Rhät *polymorpha* Seg.
Permo-Carbon *multiplicata* Waag.

VII. Gruppe der Obnucleaten.

Gehäuse mit einem Stirn-Sinus auf der hinteren Schale.

12. Eugeni-Sippe. Sinus auf der grossen Schale. Kleine Schale stark gewölbt.
Lias *Eugeni* Buch.

Rhynchonella.

Der einzige, welcher einen brauchbaren Versuch gemacht hat, die vielen Arten dieses Geschlechtes zu gruppiren, ist Quenstedt. Er benutzte dazu die äussere Form und unterschied 5 Musterformen, nemlich:

1. die hochwulstigen Vogelschnäbler, unserer Acuta-Sippe entsprechend;
2. die grobfaltigen Glattbäuche, unserer Triplicosa-Sippe entsprechend;
3. die gabelspaltigen Striemenbäuche, bei uns die Rimosa-Sippe;
4. die röhrentragenden Rundripper, bei uns die Spinosen;
5. die dachrippigen Formen, bei denen „uns fast alle Merkmale im Stich lassen“, unsere Costaten.

Die Gruppen der Inversen und Striaten fehlen ihm ganz, und auch die Laeven anerkennt er nicht. „Glatte Schalen sind äusserst selten“ (Brach. pag. 35).

Quenstedt war auch der erste, welcher auf die Verschiedenheit der inneren Gerüste hinwies, indem er auf die scheidewandähnlichen Crura einiger Formen der gewöhnlichen Entwickelung entgegensetzte.

Theils durch Entkalkung verkieselter, theils durch Anschleifen verkalkter Rhynchonellen fand ich neben den zwei schon bekannten noch zwei andere, also im Ganzen 4 Ausbildungsweisen der inneren Gerüste.

1. In der Regel bestehen dieselben aus zwei Zahnsepten in der grossen, einem Medianseptum in der kleinen Schale, zwei am Wirbel der kleinen Schale vereinigten Schlossplatten, und zwei schmalen, gegen die grosse Schale gekrümmten Crura, welche an ihren freien unteren Enden mit Widerhacken versehen sind. Man kann diese Crura mit dem Schabeisen (radula) griechischer Gymnastiker vergleichen, und ich nenne Rhynchonellen mit solchen Crura darum *radulifer*. (Taf. XI Fig. 20 u. 21).

2. Seltener haben, bei sonst gleichen Gerüsten, die Crura, wie bei *lacunosa* nach Quenstedt's Untersuchungen, die Form von breiten, scharfen Septen, welche mit der Symmetrieebene des Gehäuses ungefähr parallel ausgebreitet sind und eine sichelförmige Gestalt besitzen *(Rhynchonellae falciferae)*. (Taf XI Fig. 19).

3. Es können solche sichelförmige Crura aber so breit werden, dass sie mit der nach der kleinen Schale gerichteten Schneide an jene anstossen, mit ihr verwachsen sind und somit als wirkliche von der Schale ausgehende Septen erscheinen *(Rhynchonellae septiferae)*. (Taf. VIII Fig. 46—48).

4. Hierdurch scheint die Bedeutung des Medianseptums verloren, und es kann wie bei *trigona* ganz fehlen. (Taf. XI Fig 18).

Innerhalb der sieben grossen Gruppen oder Formenkreise der Inversen, Laeven, Semicostaten, Costaten, Striaten, Rimosen und Spinosen, welche in ihrem systematischen Werthe genau den Gruppen der Biplicaten, Cincten, Nucleaten etc. bei den Terebrateln entsprechen, erfolgt die Anordnung der einzelnen Arten ebenfalls wie dort in dem Rahmen von Sippen oder Formenreihen, deren Zahl sich auf 34 beläuft.

Von 15 dieser Sippen ist mir der Bauplan der inneren Gerüste, wenigstens für einzelne Glieder derselben, bekannt, von 19 hingegen liegen noch keine einschläglichen Beobachtungen vor. Die Trilobata-, Lacunosa- und Varians-Sippe gehören zu den Falciferen; die Inversa und Trigona zu den Septiferen und 10 weitere, nemlich die Amalthei-, Variabilis-, Concinna-, Plicatissima-, Tetraëdra-, Inconstans-, Difformis-, Plicatella-, Psittacea- und Spinosa-Sippe zu den Raduliferen.

I. Gruppe der Inversen.

Die vordere Schale trägt einen medianen Sinus. Diese Gruppe schliesst *laeves, semicostatae* und *costatae* ein.

1. Nucleata-Sippe. Kleines, globoses Gehäuse glatt oder mit schwachen Faltenrippen. Schnabel kurz und umgebogen.

Klaus-Schichten *micula* Opp.
Mittl. Lias *pisoides* Zitt. } mit kleinen Faltenrippen.
Unt. Lias *Kraussi* Opp.
Cassianer Schichten *nucleata* AR. Gehäuse ganz glatt.

2. Inversa-Sippe. Kleines flaches Gehäuse, glatt oder mit schwachen Faltenrippen. Schnabel höher als bei der Nucleata-Sippe und weniger umgebogen.

Ob. u. mittl. Dogger aff. *supinifrons* AR.
Unt. Dogger *supinifrons* AR. *(septifer)*.
Mittl. Lias *retroplicata* Zitt.

Unt. Lias *inversa* Opp.
„ var. *frontensis* AR.
Hallstätter-Kalk *retrocita* Suess.

3. Sammelgruppe. Enthält die mittelgrossen Formen, die wahrscheinlich verschiedenen Sippen angehören. Ich stelle sie aber einstweilen hier zusammen, weil ich nur zwei dieser Arten aus eigener Anschauung kenne.

Tithon *contraversa* Opp. Gehäuse ganz glatt.
Segestana Gem.
Unt. Malm *Wolfi* Neum.
Callov. (?) *defluxoides* Uhlig } Gehäuse mit Faltenrippen.
Kaminski Uhlig
Klaus-Schichten *defluxa* Opp.

II. Gruppe der Laeven.

Gehäuse ganz glatt, mit oder ohne Wulst auf der vorderen Schale.

4. Longicollis-Sippe. Gehäuse ohne Wulst von ausgesprochen triangulärer Gestalt. Schnabel spitz, gerade oder nur wenig vorgebogen.

Neogen *Sicula* Seguenza.
Tithon aff. *Zisa* Opp. (bei Vils).
Klaus-Schichten *Zisa* Opp.
Berchta Opp. (non var. *microptycha* Opp.).
Ob. Lias aff. *Berchta* Opp. (am Rothen Stein).
Hallstätter-Kalk *longicollis* Suess.

Als Anhang führe ich an aus Cassianer Schichten und Wettersteinkalk
faucensis AR.
welche wahrscheinlich einer besonderen aber nahestehenden Sippe angehört.

5. Bipartita-Sippe. Gehäuse mittelgross, rundlich bis queroval, mit Median-Wulst auf der vorderen Schale. Häufig asymmetrisch. Die Stirnnaht ist entweder einfach rund gebogen, oder in der Mitte spitzwinkelig gebrochen oder mit mehreren zackigen Krümmungen versehen.

Recent *inflexa* Desh. (von Morea).
Neogen *bipartita* Brocchi.
Eocän *polymorpha* Mas.
Unt. Kreide *decipiens* Orb.
Tithon *tatrica* Zeuschn.
aff. *Atla* Opp.
Klaus-Schichten *Atla* Opp. (= *penninica* Uhlig?).
coarctata Opp.
Lias aff. *Atla* Opp.

Dachstein-Kalk *amphitoma curvifrons* Quenst.
Hallstätter-Kalk *dilatata* Suess.
Devon *Beyrichi* Kayser.

Auch die *Rh. firminiana* Frauscher gehört hierher als stark querovale Form, der *amphitoma curvifrons* verwandt.

6. Undata-Sippe. Gehäuse mittelgross, rundlich, mit einem schwachen Wulst auf der vorderen Schale, der aber meist aus mehreren nebeneinander geordneten Faltenaufbiegungen zusammengesetzt ist. Diese Falten haben jedoch weder die Form noch die Regelmässigkeit eigentlicher Rippen.

Mittl. Lias *undata* Parona.
Unt. Lias *subundata* AR.

III. Gruppe der Semicostaten.

Gehäuse weder ganz glatt noch ganz gerippt. In der Wirbelgegend glatt, gegen die Schalenränder mehr oder weniger stark gerippt, so dass die Commissuren alle gezackt sind.

7. Acuta-Sippe. Mittelgrosses Gehäuse mit hohem, stark vorspringendem Wulst, mit wenigen, breiten, niedrigen Rippen auf den Flügeln und zuweilen auch auf dem Wulst.

Neocom *Moutoniana* Orb.
Malm *Loxiae* Fischer.
Ob. Dogger *acutiloba* Desl.
Unt. Dogger *cynocephala* Buch.
ringens Herault.
Mittl. Lias *Mariottii* Zitt.
Unt. Lias *acuta* Sow.
Cassianer Schichten *subacuta* Münst.
Carbon u. Devon *acuminata* Martin (sehr grosse Formen).
Rockymontana Marcou.

8. Meridionalis-Sippe. Aehnlich der Acuta-Sippe. Aber mehr und engere Rippen.

Mittl. Lias *meridionalis* Desl.
Cassianer Schichten *semiplecta* Münster.
Carbon u. Devon *pugnus* Martin.

9. Triplicosa-Sippe. Mittelgrosses Gehäuse mit Wulst und mehreren rundlichen, kurzen Rippen.

Recent *Grayi* Woodw. (Fidschi Inseln).
Cretacisch *limbata* Schloth.
Ob. Dogger *Clesiana* Leps.
triplicosa Quenst.
Mittl. Lias *lineata* Dav.
furcillata laevigata Quenst.

10. Orthoptycha-Sippe. Mittelgrosses Gehäuse mit triangulärer Form, kaum sehr schwachem, markirtem Wulst und geraden, gleichmässig radial ausstrahlenden Rippen.

Ob. Dogger *biplicosa* Quenst.
Mittl. Dogger *orthoptycha* Opp.
Unt. Lias *orthoptychides* AR.

11. Prona-Sippe. Kleines, rundliches Gehäuse mit Wulst und ganz wenigen, sehr kurzen, faltenartigen Rippen.

Klaus-Schichten *aduncа* Opp.
Ob. Lias *Bouchardi* Dav.
Unt. Lias *prona* Opp.

12. Oxynoti-Sippe. Kleines Gehäuse mit Wulst und vielen kleinen scharfen Rippen.

Ob. Lias *capitulata* Tate.
Mittl. Lias *Buchi* Römer.
Unt. Lias *oxynoti* Quenst.
gryphitica Quenst. (und *Deffneri* Opp.).
Cassianer Schichten *semicostata* Münst.
Carbon *Uta* Marcou.

13. Scalpellum-Sippe. Gehäuse sehr klein und flach. Schnabel klein und schwach. Wulst kaum vorhanden.

Ob. Dogger *Steinbeisi* Quenst.
Unt. Dogger *opalina* Quenst.
Mittl. Lias *scalpellum* Quenst.

IV. Gruppe der Costaten.

1. Abtheilung ohne seitliche Areolen.

14. Amalthei-Sippe. Gehäuse klein, Stirn gejocht, Wulst mehr oder weniger stark ausgeprägt. Feine Rippen.

Turon *Cuvieri* Orb.
Malm γ *striocincta* Quenst.
Lias δ *Amalthei* Quenst. und *subdecussata* Münst. (radulifer).
„ γ *calcicosta* Quenst. (radulifer).
Unt. Silur (Trenton) *argenturbica* White.

15. Varians-Sippe. Gehäuse klein, mit Wulst und feinen Rippen, äusserlich der Amalthei-Sippe recht ähnlich, aber mit falciferem Gerüste.

Oxfordien *Thurmanni* Voltz (falcifer).
Mittl. Dogger *varians* Schloth. (falcifer).
Unt. Dogger *cymatophora* AR. (falcifer).

16. Plicatissima-Sippe. Gehäuse klein, mit vielen aber ziemlich kräftigen Rippen, mit Wulst. Schnabel gebogen.

Malm γ	*triloboides* Quenst.
Ob. Dogger	*pugilla* AR.
Unt. Dogger	*mutans* AR. (radulifer).
Unt. Lias	*plicatissima* Quenst. und *salisburgensis* Neumayr.
Carbon	*metallica* White.

17. Ramosa-Sippe. Gehäuse klein und flach, Wulst nur schwach oder ganz fehlend. Schnabel hoch und spitz. Die ziemlich zahlreichen Rippen vermehren sich vom Wirbel an und durch vielfache Dichotomie.

Callovien	*Fürstenbergensis* Quenst. (*minuta* Desl. e parte).
Unt. Dogger	*fascilla* AR.
Lias	*squamiplex* Quenst.
	ramosa AR.
	fascicostata Uhlig.
	? *Matyasovskyi* Boekh.

18. Variabilis-Sippe. Gehäuse mittelgross, Stirn gejocht, Wulst ausgeprägt. Wenige aber kräftige Rippen.

Tithon	*Hoheneggeri* Suess.
	Zeuschneri Zittel.
Dogger	*Ehningensis* Quenst.
	Fischeri Desl. (non Rouillier).
	Dumortieri Szajnocha.
Mittl. Lias	*variabilis* Schloth. (radulifer).
	triplicata serrata Quenst. (?)
Unt. Lias	*belemnitica* Quenst.
Rhät	*subrimosa* Suess.

19. Concinna-Sippe. Gehäuse mittelgross, Stirn gejocht, aber Wulst fehlt oder tritt nur wenig vor. Feine Rippen. Schnabel kräftig.

Senon	*plicatilis* Sow (radulifer).
Cenoman	*grasiana* Orb.
Neocom	*lata* Orb.
Callovien	*spathica* (Link) Desl.
	Vilsensis Opp.
Bathonien	*concinna* Sow. (radulifer).
	Badensis Opp.
Bajocien	*angulata* Sow. (non Linné)
Lias γ	*curviceps* Quenst.
Rhät	*fissicostata* Suess.

20. Quinqueplicata-Sippe. Gehäuse gross, geflügelt und mit kräftigem langem Wulst. Wenige aber starke Rippen.

Tithon	*Fischeriana* Orb.
Oxfordien	*Visulica* Opp.
Dogger	*decorata* Schloth.
Lias	*quinqueplicata* Ziet.
Rhät	*austriaca* Suess.

21. Trilobata-Sippe. Gehäuse wie bei der Quinqueplicata-Sippe, aber mit vielen, feinen Rippen.

Cenoman	*Beaugasi* Orb.
	vespertilio Brocchi.
Ob. Malm	*trilobata* Ziet. (falcifer).
Dogger	*Deslongchampsi* Dav.

22. Lacunosa- und Tetraëdra-Sippe. Gehäuse gross, nicht stark geflügelt, aber mit entschiedenem Wulst. Viele, kräftige Rippen, die sich oft durch Dichotomie vermehren, zuweilen aber auch an Zahl gering sind.

Ein Theil der Arten, welche ich hier zusammenstelle, sind radulifer *(tetraëdra)*, ein anderer Theil falcifer (*lacunosa*), von mehreren aber kenne ich das innere Gerüst noch nicht. Unter *quadriplicata* scheinen zwei verschiedene Arten verborgen zu sein. Was Oppel als *Stuifensis* beschrieben hat, ist z. Th. Quenstedt's var. *planifrons* (radulifer), z. Th. Quenstedt's var. *pugnacea* (falcifer). Später wird man die zwei Sippen auseinander halten können.

Cenoman	*compressa* Orb.
Gault	*sulcata* Park.
Neocom	*depressa* Orb.
Malm	*lacunosa* Schloth. (falcifer).
Mittl. Dogger	*quadriplicata* Ziet., var. *planifrons* Quenst. (radulifer).
	„ var. *pugnacea* Quenst. (falcifer).
	obsoleta Sow. (radulifer).
Unt. Dogger	*subtetraëdra* Dav.
Lias	*tetraëdra* Sow. (radulifer).

23. Inconstans-Sippe. Gehäuse gross, unsymmetrisch. Median-Wulst fehlt. Rippen kräftig.

Malm	*pinguis* Röm. (radulifer).
	Astieriana Orb.
	corallina Leym.
	semiconstans Etal. (radulifer).
	inconstans Orb. (radulifer).
Dogger	*bilobata* Benecke.
	prava AR. (radulifer).

24. Difformis-Sippe. Gehäuse unsymmetrisch, ohne Wulst. Rippen fein.

Cenoman *difformis* Link (radulifer).
Tithon *isotypus* Gem.
Unt. Dogger *infirma* AR. (radulifer).

2. Abtheilung mit seitlichen Areolen.

25. Serrata-Sippe. Gehäuse ziemlich gross, grobrippig, ohne Wulst, Stirn gebogen, nicht gejocht.

Malm *Gemmellaroi* Zitt.
Unt. Dogger *rubrisaxensis* AR.
Mittl. Lias *serrata* Sow.
regia AR.
Unt. Lias *polyptycha* Opp.

26. Plicatella-Sippe. Gehäuse wie bei der Serrata-Sippe, aber mit vielen feinen Rippen.

Ob. Dogger *Ferryi* Desl.
Mittl. u. Unt. Dogger *plicatella* Sow. (radulifer).
Unt. Lias *acanthica* Par.
Magni AR.
Fraasi Opp.

27. Retusifrons-Sippe. Gehäuse mittelgross, mit schwachem und in der Mitte eingedrücktem Median-Wulst auf der vorderen Schale.

Klaus-Schichten *Etalloni* Opp.
Unt. Lias *retusifrons* Opp.
Caroli Opp.

28. Trigona-Sippe. Gehäuse mittelgross, triangulär mit breiter Stirn.

Malm (Acanthicus-Z.) *Nicolisi* Par.
Callovien *trigonella* AR. (septifer).
Voultensis Opp. (septifer).
Bathonien *trigona* Quenst. (septifer).

V. Gruppe der Striaten.

Die Schalenoberfläche ist mit feinen Streifen bedeckt.

29. Psittacea-Sippe. Gehäuse mittelgross, rundlich. Stirncommissur gejocht.

Recent *psittacea* Linné (radulifer).
Cenoman *lineolata* Phil.
Gault *Clementina* Orb.
Tithon *spoliata* Suess.
capillata Zitt.

30. Subechinata-Sippe. Gehäuse triangulär. Stirn schwach oder gar nicht gejocht.

Tithon *Agassizi* Zeuschn.
Klaus-Schichten *subechinata* Opp.

31. Striatula-Sippe. Gehäuse rundlich, klein. Stirn schwach gejocht. Fast ohne Wulst und Sinus.

Unt. Oolith *Beneckei* Neum.
Ob. Lias *Schuleri* Opp.

VI. Gruppe der Rimosen.

32. Rimosa-Sippe. Gehäuse rundlich, mittelgross, mit Wulst. Die feinen Rippen des Randes gehen gegen die Wirbel in eine grössere Anzahl feiner Streifen über.

Ob. Kreide *subplicata* Mantell.
Cenoman *Dutempliana* Orb.
Gault *antidichotoma* Orb. (Gehäuse sehr gross und flach).
Malm *strioplicata* Quenst. (e parte).
Unt. Dogger *Wrighti* Fischer.
Mittl. Lias *furcillata* Theod.
rimosa Buch.
Unt. Lias *rimata* Opp.
Devon *Schnuri* Verneuil.

VII. Gruppe der Spinosen.

Gehäuse von feinen, etwas unregelmässigen und dichotomisch sich verzweigenden Rippen bedeckt, welche hohle Stacheln tragen.

33. Senticosa-Sippe. Gehäuse mittelgross, feinrippig, ohne erheblichen Wulst.

Ob. Malm *senticosa* Schloth.
Oxfordien *spinulosa* Opp. (*senticosa* α und γ Quenst.).
Callovien *myriacantha* Desl.
Baliner Oolith *rogans* Suess.
Bajocien *sentosa* Quenst. (*senticosa* Dav., non Schloth.).
? *tenuispina* Waag. (vielleicht = *sentosa*).

Als Anhang führe ich zwei einzelstehende Formen an, die sich durch gröbere Rippen leicht von der Senticosa-Sippe unterscheiden.

Bathonien u. Bajocien *spinosa* Schloth. (= *costata* Orb.) radulifer.
Bajocien *Crossi* Walker (= *oligocantha* Branco).

B. Specieller Theil.

I. Genus Terebratula.

1. Terebratula adunca n. sp.

Taf. I Fig. 15—18.

Testa biplicata, elongata, ovata, ad frontem truncata, crassissima in superiore, latissima in inferiore parte.

Valvarum commissura ad latera subinflexa, ad frontem procurvata at medio sinu mediocri plicata.

Minore valva ad umbonem et in mediam partem supplanata, frontem versus duabus plicis parum productis et sinu medio inter se conjunctis elata.

Majore valva ad umbonem gibba, frontem versus declivi et in adolescente testa aeque convexa, in senescente testa duabus depressionibus in tertiam valvae partem productis instructa.

Apice crasso, compresso, elongato, ad latera subcarinato, incurvato atque deltidium fere totum obtegente.

Foramine rotundo, magno.

Intus ignota.

Beschreibung. Das Gehäuse ist ausgesprochen länglich-eiförmig, was auch schon in den jugendlichen Exemplaren und bei den alten in der Form der Anwachsstreifen hervortritt. An der Stirn stets gerade abgestumpft erreicht es in deren Nähe auch die grösste Breite, während die grösste Dicke näher an der Spitze liegt. Die Schalen-Commissuren sind seitlich ziemlich gekrümmt, biegen gegen die Stirn hin stark vor, zugleich sich zu einer doppelten Wellen-Linie vereinigend.

Die kleine Schale ist am Wirbel etwas abgeflacht und läuft gegen die Stirn in zwei aufragende Falten aus, welchen im ausgewachsenen Zustande auf der grossen Schale zwei ein Drittel der Schalenlänge erreichende Einsenkungen entsprechen. In den jüngeren Exemplaren hingegen ist die grosse Schale gleichmässig gewölbt ohne Einsenkungen und nur gegen den Schnabel hin etwas aufgebläht.

Der dicke und hohe Schnabel ist seitlich etwas zusammengepresst und nach vorn so stark umgebogen, dass das Deltidium fast ganz von ihm verdeckt wird. Die Schnabelkanten sind nicht scharf und nur kurz. Das Schnabel-Loch ist rund und gross.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	15	11	7
	17	12,5	8
	19,5	17	10
	34	25	17

Fundort. 4 St. aus dem Unter-Oolith des Rothen Steines.

Bemerkungen. Obwohl von dieser Art nur die 4 abgebildeten Exemplare vorliegen und eine Untersuchung der inneren Gerüste aus diesem Grunde unterbleiben musste, so ist die Form derselben doch so charakteristisch und von derjenigen der mitvorkommenden Arten so verschieden, dass der Versuch, auf sie eine Artbeschreibung zu gründen, gerechtfertigt erscheint, wenn schon von später hinzukommendem Material manche Veränderung resp. Erweiterung der Diagnose erwartet werden darf.

Verwandtschaft. Das biplicate längliche Gehäuse mit starkem Schnabel und grossem Foramen stellt diese Art zeitlich zwischen die rhätische *pyriformis* Suess und die *ventricosa* Ziet. des mittleren Dogger (Grandis-Sippe). Der Lias hat merkwürdiger Weise zu dieser Sippe noch keine Art geliefert.

2. Terebratula infraoolithica Deslongchamps.

Taf. III Fig. 1—6, 19a—d.

Die Art ist von Deslongchamps aufgestellt und eingehend beschrieben worden. Seine Diagnose passt vollständig auf unsere Art, nur müssen einige der gegebenen Abbildungen ausgeschlossen werden. Der Typus wird durch Fig. 6 und 7 auf Taf. 58 gegeben, Fig. 4 und 8 gehören auch hinzu, sind aber am Rothen Stein nicht vertreten. Fig. 1, 2, 5 auf Taf. 58 und Fig. 1—2 Taf. 59 kann ich nicht auf die gleiche Art beziehen. Fig. 1 Taf. 59 ist augenscheinlich die *dorsoplana* Waagen's.

Mit Fig. 1—6 auf Taf. III gebe ich die verschiedenen Alterszustände des Typus; für alle ist die rundlich subpentagonale und flache Form mit den spitzen Schalenwinkeln und an der Stirn ziemlich weit abstehenden Falten charakteristisch, sowie dass selbst bei den kleinen von 17 mm Höhe an schon zwei Einfaltungen auf der grossen Schale vorhanden sind, die den Falten der andern Schale entsprechen.

Die vordere Schale besitzt ein feines Median-Septum, welches aber nicht ganz die Länge der beiden schmalen, nach unten nur wenig sich verbreiternden Muskeleindrücke erreicht (Fig. 3). Das Armgerüst, dessen aufsteigende Arme und Lehne unbekannt sind, geht etwa soweit herab als die Muskeleindrücke, also etwa bis zum oberen Drittheil der Schalenlänge.

Die Schlossplättchen, welche die Crura mit den Zahngrubensepten verbinden, sind ziemlich lang (Fig. 19a—d).

Fundort. Ueber 100 Stück vom Rothen Stein.

Var. concamerata.

Taf. III Fig. 19, 19e—f, 20—26.

Die Unterschiede zwischen dieser Varietät und dem Typus bestehen erstens in der grösseren Dicke des Gehäuses und stärkeren Wölbung der vorderen Schale, zweitens in den höheren Falten und in Folge dessen den grösseren Biegungen der Stirnnähte und drittens in den mehr eiförmigen als pentagonalen Umrissen.

Es sind das mehr quantitative als qualitative Unterschiede und demgemäss trifft man Zwischenformen, denen sehr schwer ihr Platz anzuweisen ist. Getrennte Arten sind es keinenfalls; jedoch halte ich es für vortheilhaft, die extremen Formentwickelungen einstweilen als Varietäten auseinander zu halten.

Gemeinsam sind beiden die inneren Gerüste, die Form der Muskeleindrücke, die Beschaffenheit des Schnabels und die spitzen Schalenwinkel.

Gleichwohl nimmt var. *concamerata* der Form nach eine Mittelstellung zwischen dem Typus und *Eudesi* ein, besonders wenn man die Dicke des Gehäuses ins Auge fasst. Das Vorhandensein der Einsenkungen auf der hinteren Schale ist zur Unterscheidung nicht durchweg stichhaltig, wie Fig. 21 lehrt, bei der sie fehlen, und wie Fig. 19 von *Eudesi* auf Taf. IV zeigt, bei der sie vorhanden sind. Der stumpfere Schalenwinkel und der stärkere Schnabel entscheiden aber auch in solchen Fällen für *Eudesi*.

	Typus.			Var. concamerata.		
Grössen-Verhältniss.	13	12	5½	12	12	8
	14	13	7	14	14	9
	17	16	8½	16	15	10
	19	18	9½	19	17	11
	20	18	9	20	18	12
	21	19	11	22	20	13½
	23	21	12	23	21	14½
	26	23	12	25	21	15

Fundort. 76 Stück vom Rothen Stein.

Alter. Nach Deslongchamps, welcher diese Art zuerst 1871 beschrieben hat, ist ihre Verbreitung in Frankreich auf den unteren Dogger, und vorzugsweise auf die Opalinus-Mergel beschränkt. In England liegt sie nach Davidson und Deslongchamps in den Grenz-Schichten zwischen Lias und Dogger. In Lothringen soll sie nach Haas auf der Grenze der Murchisonae- und Sowerbyi-Zone gefunden werden. Weiter nach Osten konnte man sie bisher nicht verfolgen.

Schon Deslongchamps hob ihre nahe Verwandtschaft mit *Eudesi* hervor. Auch unsere neue Arten der *elliptica* und *varicans* stehen ihr sehr nahe. Eine ähnliche Formenreihe kehrt im mittleren Dogger wieder in der *Ter. Fleischeri* Opp., *Ferryi* Desl. und *diptycha* Opp. und erlebt in der *Ter. Algoviana* Opp. und *subcanaliculata* Opp. ihre Fortsetzung während der Callovien-Periode. Es ist das der Anfang jener bis ins Tertiär verfolgbaren Entwickelungsreihe, welche ich als Sella-Sippe zusammengefasst habe.

3. Terebratula Eudesi Oppel.

Taf. IV Fig. 12—16, 18—21. Taf. VIII Fig. 1—3.

Diese von Oppel 1856 aufgestellte Art ist erst von Deslongchamps 1861 genau beschrieben und abgebildet worden (Taf. 59 Fig. 3—11, Taf. 60 Fig. 1), wobei in der lateinischen Diagnose leider die sinnstörende Auslassung einer ganzen Zeile übersehen worden ist. Aus der französischen Beschreibung ergänzt man indessen leicht nach: „Valvarum commissura ad latera parum inflexa, ad frontem biplicata sinuata“. Minore valva ad cardinem plus minusve gibbosa, ad frontem biplicata „plicis crassis obtusis“ etc.

Das Charakteristische dieser Art liegt in dem stumpfen Schalenwinkel, den kurzen Falten der kleinen Schale, denen auf der grossen Schale in der Regel keine Einfaltungen entsprechen, und dem breiten stumpfen Schnabel. Das Gehäuse ist rundlich oder länglich-oval, aber an der Stirn breit abgestumpft.

Das Armgerüst wurde erst 1884 von Deslongchamps abgebildet und ist fast halb so lang als die kleine Schale. Es entspricht das der ungewöhnlichen Länge der Muskeleindrücke, wie sie unsere Fig. 13c zeigt. Das schwache, nicht ganz ebenso lange Median-Septum ist von Deslongchamps übersehen worden.

Grössen-Verhältniss.	11½	10	7
	13	13	9
	16	14	11
	19	18	14
	26	21	17

Fundort. 37 Stück vom Rothen Stein.

Alter und Vorkommen. Die Art, welche früher unter verschiedenen anderen als *globata, sphaeroidalis, Kleini, bullata* u. s. w. untergebracht worden war, ist erst 1857 von Oppel davon abgetrennt worden und wurde am eingehendsten 1871 von Deslongchamps beschrieben, nach welchem sie besonders häufig in den Murchisonae-Schichten Frankreichs, seltener in der Opalinus-Zone von la Verpilière ist. Oppel hat auch die *globata* von Dundry (Davidson Taf. XIII Fig. 4) damit indentificirt, womit Davidson später (Supl. XVII Fig. 4) sich einverstanden erklärte. Indessen geht aus den Abbildungen, welche Deslongchamps von dieser nordfranzösischen Art gegeben hat, ziemlich sicher hervor, dass die echte *Eudesi* in England nicht vorkommt.

Verwandtschaft. Unter den gleichalterigen Formen kann die *Eudesi* am ehesten mit gewissen Varietäten der *infraoolithica* verwechselt werden, worauf auch Deslongchamps schon hingewiesen hat. Indessen lassen sich beide Arten doch besonders in den jugendlicheren Entwickelungsstadien scharf auseinander halten. Ueber das Verhältniss zur Sella-Sippe siehe bei *infraoolithica.*

Die Entwickelung dieser Art am Rothen Stein weicht von derjenigen in Frankreich insofern etwas ab, als hier die breiten Formen, wie sie Deslongchamps (Taf. 59 Fig. 6 u. 10) abbildet, äusserst selten sind.

4. **Terebratula varicans** n. sp.

Taf. IV Fig. 1—6, 17 und Taf. VIII Fig. 6—7.

Testa biplicata, triangulari vel subpentagonali, paululum longiore quam latiore, ad frontem truncata, crassissima in superiore, latissima in inferiore parte.

Valvis parum convexis, acute unitis. Commissura ad latera subinflexa, ad frontem biplicata.

Minore valva ad cardinem subgibbosa, ad frontem duabus plicis crassis parum productis, per latam depressionem segregatis, et velut varicantibus instructa.

Majore valva ad cardinem inflata, ad frontem demissa, depressionibus duabus, subprofundis et ad minoris valvae plicas oppositis instructa.

Apice brevi, angusto, non incrassato, satis incurvato, neque deltidium totum obtegente.

Foramine mediocri rotundo.

Signis musculosis adductorum in minore valva sub-latis, deorsum divergentibus, in tertiam valvae partem productis et per aream angustam et medio septo tenui bipartitam segregatis.

Intus septis fossaliis et processu cardinali parvulis. Brachiorum fulcro angusto, deorsum versus parum dilatato et ad tertiam valvae partem producto. Ramis recurrentibus brevissimis et in jugum planum incurvatis.

Beschreibung. Das dreiseitige bis pentagonale Gehäuse ist nur wenig höher als breit, an der Stirn breit abgestumpft und am dicksten in seiner oberen, am breitesten in seiner unteren Hälfte.

Die nicht sehr gewölbten Schalen vereinigen sich unter spitzen Winkeln. Ihre Commissur ist seitlich nicht stark gebogen, bildet an der Stirn aber eine doppelte Wellenlinie.

Die kleine und am Wirbel etwas bauchige Schale wölbt sich an der Stirn zu zwei breiten und durch eine weite Einsenkung gleichsam „auseinander gespreizten“ Falten. Die grosse Schale ist in der Schnabelgegend ebenfalls etwas aufgebläht, fällt aber gegen die Stirn flacher ab und entwickelt dort zwei Einsenkungen, welche den Falten der kleinen Schale in ihrer Lage entsprechen.

Ein schmaler, kurzer und nicht dicker Schnabel verdeckt durch seine Krümmung das Deltidium nur theilweise, und ist von einem mittelgrossen, runden Foramen durchbohrt.

Die Muskeleindrücke auf der kleinen Schale bilden verhältnissmässig breite Felder, welche über das obere Drittel der Schale fast noch herabreichen und zugleich nach unten sich ziemlich verbreitern und divergiren. Ein schmales Medianfeld trennt dieselben und ist von dem dünnen Median-Septum der Länge nach halbirt.

Aus dem schwächlichen Schlossfortsatze entspringen die Crura, welche die kurzen absteigenden Aeste des Armgerüstes tragen, die nach unten schwach divergiren. Die rücklaufenden Aeste sind sehr kurz und zu einer niedrigen bogenförmigen Brücke vereinigt. Die Länge des Armgerüstes verhält sich zur Breite wie 5 oder 6 zu 3.

Fundort. Liegt in 67 Exemplaren vor aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Grössen-Verhältnisse.	Länge	Breite	Dicke
	12	10	5½
	17	15	9
	20	19	11½
	22	18½	12½
	24	20	12

Bemerkungen. Diese Art unterscheidet sich von den anderen Biplicaten dieses Lagers gewöhnlich schon äusserlich sehr auffällig durch ihre dreiseitige Form und ihre an der Stirn weit auseinander stehende, nach den Wirbeln aber convergirende Falten. Indessen kommen neben den mehr gleichseitig oder länglich dreieckigen auch subpentagonale Formen vor und diese könnten dann leicht mit *T. concammerata* verwechselt werden, wenn nicht ihr kürzeres Armgerüst ihre Zugehörigkeit zu *varicans* bestätigte. In der Jugend haben die Gehäuse eine länglich-eiförmige Gestalt und ebene Stirncommissur. Hieraus entwickeln sich die verschiedenen Formen des Alters, wobei sich zugleich an dem Stirnrand erst eine bogenförmige Aufstülpung und später eine deutliche Doppelfalte herausbildet.

Verwandtschaft. Steht der *infraoolithica* zwar nahe, unterscheidet sich aber durch die starke Divergenz der Falten und die dreiseitige Form des Gehäuses deutlich von dieser gleichalterigen Art. Unter den jüngeren ähnelt ihr *T. Ferryi* aus der Fullersearth von Ost-Frankreich am meisten, welche sich aber durch den stärkeren Schnabel und die Secundärfältelung der Stirnfalten unterscheidet. Ueber die Zugehörigkeit zur Sella-Sippe siehe bei *infraoolithica*.

5. **Terebratula elliptica** n. sp.

Taf. III Fig. 7—12, 16, 27—29.

Testa biplicata, elliptica, ad frontem parum truncata, longiore quam latiore, subdepressa, latissima et crassissima in media parte.

Valvis subconvexis, acute unitis. Commissura ad latera subinflexa, ad frontem biplicata.

Minore valva subdepressa, ad frontem duabus plicis parvis, paululum productis et per depressionem parum profundam segregatis instructa.

Majore valva ad cardinem subinflata, ad frontem demissa, depressionibus parum profundis aut fere nullis, ad plicas minoris valvae oppositis instructa.

Apice lato, brevi, non incrassato, satis incurvato et deltidium ex parte obtegente. Foramine mediocri rotundo.

Signis musculosis adductorum in minore valva angustis, in tertiam valvae partem productis aut longioribus etiam et deorsum divergentibus.

Intus septo medio gracili et duobus septis fossaliis parvulis. Cruribus longis, a brevi processu cardinali excurrentibus et per jugum tenuissimum inter se conjunctis. Brachiorum fulcro angusto, deorsum versus aequaliter dilatata et ad tertiam usque ad mediam testae partem producto. Ramis recurrentibus brevibus et cum jugo in arcum latum unitis.

Beschreibung. Das elliptische und an der Stirn etwas abgestumpfte Gehäuse ist stets länger als breit und wenig dick. Grösste Breite wie Dicke liegt in der Mitte. Beide Schalen, welche sich unter spitzen Winkeln berühren, sind nicht sehr convex gewölbt. Die Schalen-Commissur ist auf den Seiten etwas nach rückwärts und an der Stirn nach vorn in zwei nicht allzu hohe Sättel gebogen. Die Schlosslinie ist stets stark gebogen.

Die niedrige kleine Schale trägt an der Stirn zwei kurze kleine Falten, zwischen welchen sich eine flache Einsenkung befindet. Die grosse Schale ist in der Schnabelgegend etwas convexer, gegen die Stirn aber flach abfallend und mit zwei geringen Einsenkungen versehen, welche den Falten der anderen Schale entsprechen, aber oft auch fast ganz fehlen.

Der von einem mittelgrossen, runden Foramen durchbohrte Schnabel ist breit, kurz, nicht dick und etwas nach vorn gekrümmt, so dass er das Deltidium zum Theil verdeckt.

Die Muskeleindrücke der kleinen Schale bilden schmale, ein Drittel oder fast die Hälfte der Schalenlänge einnehmende Felder, die nach unten divergirend auseinander gehen.

Die inneren Gerüste bestehen aus einem dünnen Medianseptum, zwei schmächtigen Zahngruben-Septen und zwei langen Crura, welche direct aus dem winzigen Cardinal-Fortsatze entspringen und mit den Septen durch eine sehr schwache und kleine Schlossplatte verbunden sind. Ebenso lang als die Crura sind die an diese sich anheftenden absteigenden Aeste des Armgerüstes, welche ohne erhebliche Ausbiegung nach unten divergirend auslaufen, bis sie in sehr kurze aufsteigende Aeste übergehen, die sehr bald auf einer flach gebogenen, breiten Brücke ineinander laufen. Die Länge des Armgerüstes verhält sich zu seiner grössten Breite ungefähr wie 5 : 3.

Fundort. Diese Art liegt in 75 Exemplaren vor, welche alle aus dem unteren Dogger des Rothen Steines stammen.

Grössen-Verhältnisse.	Länge	Breite	Dicke
	15	12	6
	16	14	9
	20	17	11
	21	18	9
	25	19	11
	25	21	13

Bemerkungen. Wie schon aus den mitgetheilten Zahlen hervorgeht, macht sich mit Bezug auf die Dicke des Gehäuses eine ziemlich grosse Variabilität bemerklich. In den Abbildungen ist diesem Verhältniss insofern Rechenschaft getragen worden, als die dünnen (Fig. 8—10) den dickeren Formen (Fig. 27 bis 29) gegenüber gestellt wurden. Allein man darf nicht übersehen, dass mit Bezug auf die Dicke un-

zählige Zwischenformen vorhanden sind, welche eine Unterscheidung jener extremen Formen als Varietäten gänzlich werthlos machen würde.

Verwandtschaft. Die Art steht der *infraoolithica* sehr nahe, obwohl die länglich elliptische Form ihr durchaus eigenthümlich ist, und besonders die starke und regelmässige Krümmung der Schlosslinie eine Unterscheidung stets ermöglicht. Ueber die Zugehörigkeit der Art zur Sella-Sippe siehe bei *infraoolithica*.

6. Terebratula algoviana Oppel.

Taf. XIV Fig. 1—4.

Oppel hat 1860 von Vils eine *Terebratula* cf. *calloviensis* Orb. var. *algoviana* erwähnt und dazu bemerkt: „Ich unterscheide die der *T. calloviensis* nahe stehende Terebratel von Vils vorläufig als Varietät, da sie bei beträchtlichern Dimensionen weniger aufgebläht ist, als die französischen Exemplare. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass sie einer besonderen Art angehört."

Vom Kitzbühel bei Vils liegen mir etwa 70 St. aus dem weissen Vilser Kalk (Callovien) vor, welche mich überzeugen, dass die Beziehungen derselben zu *calloviensis* allerdings sehr gering, dahingegen solche zu *Fleischeri* viel augenscheinlicher sind, ja es ist sogar recht schwer, beide Arten auseinanderzuhalten.

Die Vilser Art ist bis jetzt noch nicht abgebildet worden. Aus Fig. 2—4 ergibt sich als Unterschied von *Fleischeri* folgendes: Schon in der Jugend ist die Form des Gehäuses in Folge des spitzen Schnabelkantenwinkels eine länglich dreieckige, während bei *Fleischeri* dieser Winkel stumpfer und das Gehäuse rundlich ist. Die grösste Breite liegt darum bei *algoviana* in der unteren Hälfte, bei *Fleischeri* in der Mitte des Gehäuses. Im Alter freilich verschwinden diese Unterschiede, wie Fig. 1 zeigt, aber solche grosse Exemplare sind sehr selten. Man kann desshalb die *algoviana* auch als eine jüngere Varietät der *Fleischeri* ansehen.

Verwandtschaft. Jedenfalls gehört die Art in dieselbe Gruppe wie *Fleischeri*, welche ich zur Sella-Sippe gestellt habe.

7. Terebratula perovalis Sow.

Taf. I Fig. 11, Taf. II Fig. 9, 11—19.

Diese Art gehört zu den vielgestaltigen, die besonders im Alter ungewöhnliche Formen anzunehmen pflegen, welche am eingehendsten von Deslongchamps beschrieben worden sind.

So grosse (bis 7 cm hohe) Exemplare, wie sie aus England und Frankreich bekannt sind, wurden am Rothen Stein noch nicht gefunden, wo die grössten 4 cm hoch, 3 breit und 2 dick sind. Die Diagnose, welche Deslongchamps in der Paléont. franç. gegeben hat, gilt wörtlich auch für unsere Stücke, mit denen die Fig. 2, 4 auf Taf. 52 und Fig. 2 auf Taf. 53 ganz übereinstimmen. Es sind das Formen aus dem Murchisonae-Horizont Frankreichs. Auch die ringförmige Anschwellung im Inneren des Schnabels, wie sie Fig. 2 auf Taf. 51 darstellt, konnte am Rothen Stein nachgewiesen werden. Hingegen kommen da weder die langen und scharfkantigen Gehäuse der Opalinus-Zone (Fig. 2 Taf. 54), noch die grossen und dicken Formen (Fig. 5—6 Taf. 52, Fig. 4 Taf. 53, Fig. 1—2 Taf. 56) noch die var. *Kleini* (Taf. 55) vor.

Unsere Jugendformen zeigen sich etwas verschieden von den französischen, welche nach Deslongchamps (Taf. 52 Fig. 1) bis zur Grösse von 21 mm eine ganz ebene kleine Schale, ein unvollständiges Del-

tidium und sehr scharfe Ränder an den ganz ebenen Schalen-Commissuren besitzen. So flache Schalen sind mir vom Rothen Stein unbekannt. Das kleinste Gehäuse, welches mir von *perovalis* vorliegt, misst $7\frac{1}{2}$ mm in der Höhe, 7 in der Breite und $3\frac{2}{3}$ in der Dicke, wovon 2 mm auf die Wölbung der grossen und $1\frac{2}{3}$ auf die der kleinen Schale kommen. Die Commissuren liegen allerdings fast in einer Ebene, treten aber in der Stirngegend mit schwacher Biegung etwas auf derselben heraus. Der Schnabel ist abgebrochen, und die Beschaffenheit des Deltidiums lässt sich darum nicht mehr feststellen. Von gleicher Entwickelung gibt es Gehäuse bis zur Höhe von 29 mm bei einer Breite von 25 und einer Dicke von 15 mm, bei welchen also die kleine Schale zwar deutlich gewölbt aber ganz ohne Falten ist, während andere Gehäuse schon bei einer Höhe von 16 mm zwei deutliche Falten tragen (Taf. II Fig. 13). Dem entsprechend ist der Grad der Faltung bei gleichgrossen ausgewachsenen Gehäusen ebenfalls ein sehr verschiedener und es darf darum auf die Verschiedenartigkeit der französischen und alpinen Jungen in dieser Hinsicht kein zu grosses Gewicht gelegt werden. Die ganz andern Lebensbedingungen in dem Alpengebiet führten vielleicht zu einer früheren Reife. Die inneren Gerüste sind von Davidson (Brit. Brach. Taf. 10 Fig. 6) gut abgebildet worden, und unsere Fig. 11 auf Taf. I, welche durch Anschleifen gewonnen worden ist, stimmt damit recht gut überein. Schon Davidson hat das Median-Septum richtig gezeichnet, während Deslongchamps (Pal. franç. Taf. 52 Fig. 3) dasselbe auf der Copie bereits um die Hälfte kürzer erscheinen lässt, wohl im Interesse der Systematik. Auf Fig. 12, 14, 18 Taf. II sieht man das Septum als mediane Linie, die fast so lang ist als die beiden schmalen Muskeleindrücke.

Fundort. 70 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Schon der Umstand, dass diese Art in der Literatur aus den verschiedensten Ablagerungen der ganzen Juraperiode erwähnt worden ist, beweist, dass die Unterschiede der einzelnen Entwickelungsstufen dieser Sippe, welche sich mit Leichtigkeit auch durch die Kreideperiode bis ins Neogen verfolgen lässt, nur sehr geringe sind. Nach rückwärts freilich ist dieser allmähliche Uebergang minder auffallend, so lange man den Entwickelungsgang der inneren Gerüste nicht richtig beurtheilt. Die *Verneuili* mit etwas stärkeren Schnabelkanten und Medianseptum leitet aber sicher zu der vielgestaltigen *vulgaris* hinüber, welche selbst in der carbonischen *itaitubense* ihren Vorläufer zu besitzen scheint.

8. **Terebratula retrocarinata** n. sp.

Taf. I Fig. 8—9, Taf. II Fig. 1—8.

Testa biplicata, subovali vel subpentagonali, ad frontem truncata, longiore quam latiore (4 : 3), globulosa vel obesa, crassissima in superiore, latissima in inferiore parte. Valvis obtuse unitis, inaequaliter convexis, majore paululum convexiore. Valvarum commissura ad latera subinflexa, ad frontem valde procurvata et medio sinu mediocri plicata. Minore valva ad cardinem satis, in media parte parum convexa, ad frontem duabus plicis altis sed sinu medio parum profundo inter se conjunctis et in tertiam vel mediam valvae partem productis instructa; in juventute una plica media, sinu medio nondum orto. Majore valva gibba, praesertim ad umbonem et ad frontem depressionibus duabus et plica media instructa, ab apice usque ad plicam mediam longitudinaliter acuta, velut carinata. Apice lato, crasso, praeacuto, ad latera subcarinato, satis incurvato et deltidium fere totum obtegente. Foramine magno, rotundo. Signis musculosis adductorum in minore valva latis et in mediam valvam elongatis, frontem versus satis divergentibus et per aream latam

medio septo parum crasso bipartitam segregatis. Intus duobus septis fossaliis solidis cum cruribus a processu cardinali satis crasso excurrentibus per jugum cardinale late extensum conjunctis. Ramis decurrentibus brachiorum fulcri satis divergentibus et tertiam valvae partem egredientibus. Ramis recurrentibus altis et per jugum latum unitis.

Beschreibung. Das unvollkommen eiförmige bis pentagonale Gehäuse ist an der Stirn stets mehr oder weniger abgestumpft. Höhe, Breite und Dicke verhalten sich in der Regel wie 4 : 3 : 2, jedoch ist oft die Dicke noch bedeutender, daher das Gehäuse stark aufgebläht erscheint. Während die grösste Dicke stets in der oberen Hälfte des Gehäuses liegt, fällt die grösste Breite in die untere Hälfte. Die beiden Schalen, von denen die kleinere meist nur um weniges minder gewölbt als die grössere ist, berühren sich unter stumpfen Winkeln. Die seitlichen Nähte biegen sich nahe der Stirn fast unter rechtem Winkel um und laufen vorn zu einem breiten M mit sehr flachen Mittelschenkeln zusammen. In der Jugend sind die Commissuren fast gerade. Die kleine Schale hat einen gewölbten Wirbel, wird gegen ihre Mitte gewöhnlich etwas flacher und läuft gegen die Stirn in zwei erhabene, ziemlich lange Falten aus, die aber nur durch einen seichten Sinus von einander getrennt sind. Bei bis zu 16 mm grossen jugendlichen Exemplaren fehlen diese Falten noch ganz, treten aber bei weiterem Wachsthum als ganz kurze und niedrige Falten hervor. Die grosse Schale ist gleichmässig gewölbt und zeigt der Länge nach vom Wirbel an bis gegen die Mitte eine schwache kielartige Zuschärfung, wonach der Speciesname gewählt worden ist. Die Stirngegend ist in der Jugend ganz glatt, entwickelt dann aber zwei ziemlich kräftige Einsenkungen, zwischen welchen eine Medianfalte auftritt, die sich gewöhnlich bis zur Mitte des Gehäuses heraufzieht. Der Schnabel ist breit, stark und nach vorn übergebogen, so dass das Deltidium fast ganz davon verdeckt wird. Schnabelkanten sind vorhanden, aber nur sehr kurz und schwach. Das Foramen ist rund und gross. Die Adductor-Muskeln sitzen bei der hinteren Schale in einer rinnenartigen Vertiefung, welche vom Schnabel bis zur Schalenmitte herabläuft. Auf Steinkernen erkennt man sie als kielförmige Erhöhung (Fig. 4a) und sie steht mit der Zuschärfung der Schale selbst in Zusammenhang. Auf der kleinen Schale bilden sie lange, breite Felder, welche sich bei älteren Individuen bis zur Schalenmitte herabziehen, nach unten divergirend auseinandergehen und zwischen sich ein breites Feld frei lassen, das fast der ganzen Länge nach von dem dünnen Median-Septum halbirt wird. Als innere Gerüste kommen zwei starke Zahngruben-Stützen hinzu, welche durch kräftige Schlossplatten mit den Crura verbunden sind. Die absteigenden Bänder des Armgerüstes divergiren nach unten und erreichen etwa ein Drittel der Schalenlänge, die aufsteigenden Arme reichen fast bis zu den Cruralspitzen herauf und sind durch ein breites Band mit einander verbunden. Die untere Breite des ganzen Gerüstes verhält sich zu seiner Länge wie 3 : 4.

Grössen-Verhältniss.	Höhe 16	Breite 13	Dicke 8
	24	19	13
	38	28	24
	55	43	30

Fundorte. Am Nipf bei Bopfingen und bei Auerbach in der Oberpfalz aus den Eisenoolithen δ—ε. Bei Gutmadingen in dem Macrocephalusoolithen.

Bemerkungen. Quenstedt hat diese Art bisher als *perovalis* Sow. beschrieben und auf Taf. 50 Fig. 1 der Brachiopoden Deutschlands eine Vorderansicht unserer Art aus Braunem δ vom Nipf gegeben, in der Meinung, dass Sowerby mit dem Namen „*perovalis*“ diese Form belegt habe und nicht diejenige aus

dem Unter-Oolith, welche Davidson und Deslongchamps dafür nahmen. Sowerby's Abbildungen (Taf. 436 Fig. 2—3) klären den Sachverhalt auf. Es fehlen dort sowohl der scharfkantige Schnabel als auch die abgestumpfte gefaltete Stirn. Die schwäbische Art scheint überhaupt in England gar nicht vorzukommen, während umgekehrt die echte *perovalis* in Schwaben entweder ganz fehlt oder doch sehr selten ist.

Am Nipf liegt unsere Art in den Eisenoolithen δ—ε, in den höchsten Bänken zusammen mit *Terebratula ventricosa* Ziet., *Fleischeri* Opp., *Württembergica* Opp.; *Waldheimia emarginata* Sow., *carinata* Lam., *agenalis* Schloth.; *Rhynchonella varians* Sow. und *triplicosa* Quenst.; im tieferen δ zusammen mit *Ter. intermedia* Sow. und *globata* Sow., welche nicht bis ε heraufgehen. Aehnlich ist das Vorkommen bei Auerbach, wo damit zusammen liegen: *Ter. globata, intermedia, Fleischeri* und *ventricosa*.

Von Gutmadingen gibt Quenstedt (Taf. 50 Fig. 36—41) Abbildungen aus den Macrocephalus-Schichten, wo sie recht häufig zu sein scheint. Wahrscheinlich hat Deslongchamps sie für seine *submaxillata* gehalten, die er ohne weitere Beschreibung von Gutmadingen citirt.

Nach ihrer Verwandtschaft gehört *retrocarinata* jedenfalls als jüngere Bathform zu der älteren *perovalis*, zu der sie in ähnlichem Verhältniss steht, wie *intermedia* zur älteren *submaxillata* Dav. (non Desl.). Die kleinere *Stephani* mit ihren starken Falten gehört in eine ganz andere Sippe.

9. Terebratula Stephani Dav.

Taf. I Fig. 12—13.

Diese Art ist von Davidson 1877 aufgestellt worden, nachdem sie vorher 1872 von Deslongchamps irrthümlich zu *submaxillata* gerechnet worden war.

In der äusseren Form ist *Stephani* sehr variabel, nach den Umrissen bald länglich, bald fast rundlich, die Falten sind an der Stirn bald nahe aneinander, bald weiter auseinander gerückt. Stets aber ist die hintere Schale durch eine ziemlich kräftige Medianfalte ausgezeichnet, welche von der Stirn aus wenigstens bis zur Mitte der Schale heraufreicht. Nach Davidson beträgt das Maximum der Höhe, Breite und Dicke 45, 35 und 25 mm, während bei den Exemplaren vom Rothen Stein 35, 27 und 17 mm nicht überschritten werden.

Davidson gibt dieser Art eine Mittelstellung zwischen *perovalis* und *Phillipsi*, welche beide jedoch grössere Formen sind. Letztere unterscheidet sich ausserdem durch die lange Gestalt und den schmalen hohen Schnabel auffallend. *Perovalis* hat nicht die hohen Falten und den sinuösen Stirnrand, welche unsere Art viel mehr der *globata* näheren, die allerdings nie die Grösse der *Stephani* erreicht, auch durch die hohe Wölbung der vorderen Schale, den stumpfen Schalenwinkel und den stumpfen Schlosswinkel leicht unterschieden wird, aber im Uebrigen und in der Art der Variabilität der äusseren Form sehr an *Stephani* erinnert.

Stephani ist auf den unteren Oolith beschränkt, während *globata* ihre Hauptverbreitung im Mittleren Dogger hat und noch niemals mit jener im gleichen Lager gefunden worden ist. Deslongchamps freilich gibt an, dass seine *submaxillata* bis in den mittleren braunen Jura heraufgehe, aber er hat jedenfalls die Art zu weit gefasst. Nicht nur hat er die echte *submaxillata* mit *Stephani* zusammengeworfen, sondern er scheint auch die *retrocarinata* von Bopfingen und anderen Orten Schwabens damit vereinigt zu haben und bildet auf Taf. 82 Fig. 4 aus Fullersearth eine Terebratel als *submaxillata* ab, welche sicherlich zu *globata* gehört.

Zieht man die engen Beziehungen, welche zwischen der *globata* und der *Schenki* Wkl. aus Kelloway bestehen, mit in Betracht, so erhält man für den ganzen braunen Jura eine natürliche Entwickelungsreihe, die insofern allerdings isolirt dasteht, als sowohl im älteren Lias als auch im jüngeren Malm die Reihe unterbrochen erscheint, während sie im Rhät ihren Anfang mit der *gregaria* und in der Kreide ihre Fortsetzung mit der *acuta*, *valdensis* und *Russillensis* hat.

Fundort. 5 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

10. Terebratula latilingua n. sp.

Taf. I Fig. 1—7, 10 u. 14.

Testa biplicata, subovali vel subpentagonali, ad frontem truncata, paululum longiore quam latiore, globulosa vel obesa, crassissima et latissima in media parte.

Valvis aeque convexis, obtuse unitis. Valvarum commissura ad latera subinflexa, ad frontem procurvata at medio sinu mediocri plicata.

Minore valva ad cardinem satis convexa, in media parte gibba, ad latera declivi, ad frontem duabus plicis altis, inter se quidem lato sinu medio parum profundo conjunctis et parum productis instructa; in juventute una plica media, sinu medio nondum orto.

Majore valva gibba praesertim ad umbonem, ad frontem in prolongationem linguae formam imitantem producta, in prima juventute aeque convexa, deinde in parte procurrente duabus depressionibus obsoletis et ad plicas minoris valvae respondentibus instructa.

Apice lato, crasso ad latera subcarinato et satis incurvato, sed deltidium nunquam totum obtegente.

Foramine magno, rotundo.

Signis musculosis adductorum in minori valva angustis et longis, in tertiam valvae partem productis, frontem versus parum divergentibus, per aream angustam et medio septo tenui bipartitam segregatis.

Intus septo medio tenui, solidis duobus septis fossaliis et cruribus a processu cardinali satis crasso excurrentibus et per jugum cardinale inter se conjunctis. Cruribus brevibus patulis, in duos ramos paululum arcuatos parum autem divergentesdecurrentibus. Ramis recurrentibus et jugo fulcri brachiorum ignotis.

Beschreibung. Das schwach längliche Gehäuse zeigt, von vorn betrachtet, eiförmige bis fast fünfseitige Umrisse mit gerade abgestumpftem Stirnrand. Von der Seite gesehen, erscheint es länglich elliptisch, von oben oder unten besehen, mit Umrissen, die sich mehr der Kreisform nähern. Die grösste Dicke und Breite fällt ziemlich genau in die Mitte des Gehäuses.

Beide Schalen sind gleichstark gewölbt und treffen stets unter rechten oder stumpfen Winkeln aufeinander. Die besonders seitlich gut entwickelte feine radiale Streifung der inneren Schalenoberfläche tritt erst dann hervor, wenn die Schalen wenigstens in ihren oberflächlichen Theilen weggesprengt sind.

Die Schalen-Commissuren laufen seitlich in schwachen Bogen herab, biegen sich dann aber gegen die Stirn hin weit nach vorn und bilden an der Stirn selbst nochmals eine flache Einbiegung nach hinten, so dass die Stirn-Commissur ein M mit sehr flachen Mittel-Schenkeln nachahmt.

Die kleine Schale wölbt sich vom Wirbel an steil bis zur Mitte, von wo sie gegen die Seiten nicht sehr steil abfällt, gegen den Stirnrand aber sich erheblich verflacht und schon in jüngster Jugend eine schwache faltige Aufwölbung erlangt. Diese Stirnfalte zerlegt sich mit zunehmender Grösse durch die Aus-

bildung einer flachen, breiten mittleren Einsenkung in zwei Falten, die bereits bei 16 mm grossen Individuen deutlich ausgeprägt sind und die Zugehörigkeit der Art zu den Biplicaten ausser Zweifel stellt. Indessen sind die Falten in der Regel kurz und erreichen gewöhnlich nicht ganz ein Drittel der Schalenlänge.

Die grosse Schale ist besonders in der Schnabelgegend stark aufgewölbt und fällt gegen die Stirn hin zungenförmig vorspringend ab. In der Jugend ist sie gleichförmig gerundet, später entwickeln sich zwei kleine, den Falten der anderen Schale entsprechende Einbuchtungen in der Gegend des zungenförmigen Vorsprunges, welche sich mit zunehmendem Alter zwar immer mehr vergrössern, aber gegenüber jenen Falten doch stets etwas zurückbleiben.

Der Schnabel ist breit, dick und nach vorn gekrümmt, aber so, dass er nie den Wirbel der kleinen Schale berührt oder das Deltidium ganz verdeckt. Etwas abgerundete Schnabelkanten sind stets deutlich entwickelt. Das Schnabelloch ist rund und gross.

Die Eindrücke der Adductor-Muskeln der kleinen Schale sind auf den Steinkernen gewöhnlich deutlich als flache Erhabenheiten zu sehen, welche in Form langer schmaler, nach unten sich langsam verbreiternder, dreieckiger Feldchen vom Wirbel der kleinen Schale ausstrahlen. Sie liegen nahe beisammen und rücken nach unten nur wenig auseinander. Das schmale Zwischenfeld wird von einem dünnen und wenig hohen Septum der Länge nach halbirt.

Ausser diesem Median-Septum strahlen von dem nicht sehr stark entwickelten Schloss-Fortsatz noch zwei seitliche Leisten aus, welche mit den Schalwandungen rechts und links zusammentretend die Zahngruben bilden, und dazwischen zwei Crural-Septen, welche durch, besonders seitlich, stark entwickelte Schlossplatten mit jenen Zahngruben-Septen verbunden sind. Die Flächen-Entwickelung der Crural-Leisten convergirt nach hinten mit der Symmetrie-Ebene des Gehäuses. Nach unten-hinten ist jede Crural-Leiste zu einer kurzen gekrümmten Spitze ausgezogen, während vornen-unten der dünne, schmale absteigende Ast des Armgerüstes unmittelbar sich anschliesst. Beide Aeste sind nach aussen schwach gekrümmt und divergiren nach unten nur ganz wenig. Die rücklaufenden Arme und die Brücke waren in den untersuchten Stücken nicht erhalten.

Grössen-Verhältniss.	Länge	Breite	Dicke
	8	7	5
	17	14	9
	32	24—27	19—21

Fundort. 56 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines bei Vils.

Verwandtschaft. Die nahen Beziehungen dieser Art zur jüngeren *dorsiplicata* (richtiger als *dorsoplicata!)* Suess sind unverkennbar, wenn schon auch die specifischen Unterschiede kräftig hervortreten. Im unteren weissen Jura scheint eine verwandte Art, wenigstens theilweise, unter *Gallienei* Orb. aufgeführt zu werden.

11. **Terebratula faucensis** n. sp.

Taf. XIV Fig. 8.

Diese Art ist auf ein einziges Gehäuse gegründet, eine Species-Diagnose könnte darum nur Beschreibung dieses Gehäuses sein. Gleichwohl ist dieser einzige Fund zu wichtig, um nicht eine eingehende Schilderung zu erfahren; denn diese Terebratel ist die erste typische *Biplicata*, welche uns der Lias geliefert hat. Freilich habe ich bei Aufstellung der biplicaten Sippen auch die *T. Verneuili* innerhalb der

Vulgaris-Sippe aus mittlerem Lias mit angeführt, aber diese Form hat noch einen ausgesprochen palaeozoischen Habitus und erinnert durch das starke Median-Septum und die scharfen Schnabelkanten eher an die Waldheimien als an die typischen jüngeren Biplicaten. Douvillé hat darum diese Art unter dem Namen *Plesiothyris* zu einem besonderen Genus seiner Familie der Waldheimiden erhoben, und auch Deslongchamps ist geneigt in ihr eine *Waldheimia* zu sehen, die er jedoch seltsamer Weise als Anhang zu seinem Genus *Antiptychina* stellt. Ein Vergleich mit *Ter. vulgaris* belehrt uns aber, dass diese beiden Arten in innigster Beziehung zu einander stehen, beide haben Zahnstützen, ein langes Median-Septum und ein ziemlich langes Armgerüst, sowie scharfe Schnabelkanten. Man darf sie im System also nicht von einander trennen. Nachdem uns aber *T. gregaria* bewiesen hat, dass Vorhandensein oder Fehlen der Zahnleisten keinen allzugrossen systematischen Werth besitzt, und da die Länge des Armgerüstes bei den Terebrateln eine sehr schwankende sein kann, ein Median-Septum aber den Biplicaten stets zukommt, so darf man wegen der Aehnlichkeit der äusseren Formentwickelung in *vulgaris* und *Verneuili* wohl die Vorläufer der jüngeren Arten dieser Sippe sehen, welche aber ihren palaeozoischen Typus, wie er in *Dielasma itaitubense* ausgeprägt ist, bis in die Lias-Zeit bewahrt haben.

Beschreibung. Unsere *faucensis* besitzt ein kleines, fünfseitiges Gehäuse, das um weniges breiter als hoch ist und in der Mitte seine grösste Breite und Dicke besitzt.

Die Schalennähte sind seitlich etwas ausgeschweift und an der Stirn deutlich biplicat.

Die kleine Schale ist in der Wirbelgegend ziemlich aufgewölbt und fällt dann gegen die Stirn etwas ab. Doch treten dort zwei kurze, weit von einander abstehende Falten auf.

Die grosse Schale ist gleichmässiger gewölbt und trägt an der Stirn zwei nur sehr schwache Einbuchtungen, welche den Falten der anderen Schale entsprechen.

Der Schnabel ist nicht hoch, schief abgestutzt und von einem mittelgrossen Foramen durchbohrt.

Grössen-Verhältniss. Hoch 13, breit 14, dick 6½.

Fundort. 1 Stück aus dem mittelliasischen Brachiopodenkalk am kgl. Fahrweg zwischen Schwansee und dem Lech.

Verwandtschaft. Die Art steht der *albicasa* und *euplasta* so nahe, dass ich sie alle zu einer Sippe vereinigt habe.

12. **Terebratula euplasta** n. sp.

Taf. II Fig. 10.

Testa parva, biplicata et subpentagonali.

Valvarum commissura ad latera subinflexa, ad frontem biplicata.

Minore valva ad cardinem gibba, in media parte applanata, ad frontem plicis duabus divergentibus et sinu medio lato inter se disjunctis instructa.

Majore valva aeque convexa, depressionibus et plicis nullis.

Apice lato, modice incurvato, foramine parvulo terebrato.

Signis musculosis adductorum in minore valva brevibus et angustis. Intus ignota.

Beschreibung. Das kleine, abgerundet fünfseitige Gehäuse trägt an der Stirn zwei durch einen ziemlich breiten, aber nicht tiefen Sinus von einander getrennte Falten. Die kleine Schale ist am Schloss ziemlich kräftig aufgewölbt, verflacht sich aber auf ihrer Mitte. Die grosse Schale ist ganz gleichmässig

gewölbt und besitzt weder Falten noch Einbuchtungen. Der Schnabel entspringt aus verhältnissmässig breiter Basis, ist aber nicht sehr hoch und krümmt sich nach vorn über, doch nicht so stark, um das Deltidium ganz zu verdecken. Das Foramen ist klein. Das innere Armgerüst ist unbekannt. Die kleine Schale trägt ein sehr kurzes und schwaches Median-Septum, neben welchem sich die kurzen und schmalen Vertiefungen der Adductoren-Haftstellen befinden.

Grössen-Verhältniss. Länge 15 Breite 15 Dicke 8
13 13 7

Fundort. 7 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Bemerkungen. Die Kleinheit des Gehäuses ruft leicht eine Verwechselung der zugehörigen Stücke mit den jugendlichen Gehäusen der grösseren biplicaten Arten als *perovalis*, *infraoolithica* etc. hervor. Indessen lässt die Regelmässigkeit der Formumgrenzung und die Beschaffenheit des Schnabels stets das höhere Alter der *Euplasta*-Gehäuse mit Sicherheit erkennen.

Verwandtschaft. Die grosse Aehnlichkeit mit der älteren liasischen *faucensis* und der jüngeren *albicasa* ist auffallend und es ist beachtenswerth, dass diese drei Arten auch in ihrer örtlichen Entwickelung einander so nahe stehen. Ich fasse sie zu einer Euplasta-Sippe zusammen, von der sich die Dorsoplana-Sippe fast nur durch die stärkere Entwickelung des Gehäuses unterscheidet. Ich kenne nur jurassische Vertreter dieser Sippen.

13. **Terebratula albicasa** n. sp.

Taf. XIII Fig. 18.

Testa parva, biplicata, subpentagonali, latissima et crassissima in media parte.

Valvarum commissura ad latera inflexa, ad frontem biplicata.

Minore valva subplanata et frontem versus plicis duabus brevibus et parum distantibus elevata.

Majore valva aeque convexa et ad frontem depressionibus duabus minimis instructa.

Apice lato et incurvato. Foramine parvulo. Intus ignota.

Beschreibung. Das kleine, rundlich-fünfseitige Gehäuse hat seine grösste Breite und Dicke auf halber Höhe. Die Schalennaht ist seitlich ziemlich stark gebogen und an der Stirn doppelt gefaltet. Die kleine Schale ist in der Mitte etwas abgeflacht, erhöht sich aber gegen die Stirn durch zwei kurze und nahe aneinander gerückte Falten. Die grössere Schale ist ganz gleichmässig gewölbt und hat nur in der Stirngegend zwei schwache Einfaltungen, welche den Falten der anderen Schale entsprechen.

Der Schnabel ist ziemlich breit, nach vorn übergebogen und von einem kleinen Loch durchbohrt.

Die inneren Gerüste sind noch unbekannt.

Grössenverhältniss. Hoch 11, breit 12, dick 7.

Fundort. 27 Stück aus dem Posidonomyen-Kalk (Bath) der Rothen Wand beim Weissen Haus.

Verwandtschaft. Die kleine biplicate Terebratel steht der *euplasta* aus den Kalken des Rothen Steines und der *faucensis* aus mittlerem Lias sehr nahe. Sie unterscheidet sich aber durch ihre stärker geschweiften Seiten-Commissuren und die höheren, dicht neben einander gerückten Falten leicht von jenen beiden Arten, von denen die *faucensis* hinwiederum mit ihren kräftigen Einbuchtungen an der Stirn der grossen Schale gegenüber der glatten *euplasta* zu Verwechselungen kaum Veranlassung geben kann.

14. **Terebratula laterisulcata** n. sp.

Taf. III Fig. 13—15, 17—18.

Testa biplicata, pentagonali, ad frontem truncata, paululum longiore quam latiore.

Valvis parum convexis, sed ad marginem angulo recto inflexis et perobtuse unitis. Commissura ad latera subinflexa, ad frontem biplicata.

Minore valva ad cardinem subinflata, in mediam partem satis plana, ad frontem duabus plicis obtusis et parum productis instructa.

Majore valva subinflata et ad frontem aeque convexa aut depressionibus fere nullis plicata.

Apice lato, brevi, non incrassato, satis incurvato, sed nunquam deltidium totum obtegente.

Foramine mediocri rotundo.

Intus septis fossaliis et jugo cardinali parvulis, cruribus longis, a processu cardinali brevi excurrentibus et in breves ramos decurrentes prolongatis. Brachiorum fulcro angusto, nondum in mediam testam producto et ramis recurrentibus brevissimis, cum jugo in arcum unitis instructo.

Beschreibung. Das fünfseitige und an der Stirne abgestumpfte Gehäuse ist nur wenig länger als breit.

Die ziemlich flachen Schalen sind an den Rändern rechtwinkelig umgebogen und stehen mit diesen umgebogenen Rändern auf einander, so dass das Gehäuse seitlich fast gerade abgestumpft erscheint.

Die Seiten-Commissur ist nicht stark gebogen, läuft aber gegen die Stirn nach vorn zu zwei Stirnfalten zusammen. Die kleine Schale ist an dem Wirbel immer etwas gewölbt, auf ihrer Mitte aber erheblich abgeflacht und an der Stirn mit zwei kurzen, stumpfen Falten versehen. Die grosse Schale ist etwas convexer, hat aber an der Stirn nur zwei sehr schwache Einsenkungen, die auch ganz fehlen können.

Der Schnabel ist kurz, breit, nicht dick und obwohl ziemlich gekrümmt, bedeckt er doch nie das ganze Deltidium. Das Foramen ist mittelgross und rund.

Die Muskeleindrücke der kleinen Schale reichen bis in deren Mitte und bestehen aus nach unten nicht stark divergirenden länglichen Feldern. Ein Median-Septum scheint nicht vorhanden zu sein und die Zahngruben-Septen wie auch die Schlossplatten sind nur schwach entwickelt. Dahingegen sind die Crura recht lang und sie tragen zwei kurze absteigende Aeste des schmalen und nicht ganz bis zur Mitte des Gehäuses herabreichenden Armgerüstes. Die noch kürzeren rücklaufenden Aeste vereinigen sich sogleich mit der sie verbindenden Brücke zu einem Bogen.

Grössen-Verhältniss.	Länge	Breite	Dicke
	12	11	5,5
	17	16	12 (9)
	19	19 (17)	12 (11)
	20	19 (16)	11

Fundort. 26 Stücke aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Hat die grösste Aehnlichkeit mit der um weniges jüngeren *dorsoplana* Waag., welche in der Sowerbyi-Zone Schwabens vorkommt. Indessen liegt der Unterschied in den dichter gestellten Stirnfalten und den minder stumpfen Schalenkantenwinkeln klar zu Tage. Die liasische *faucensis* und die *albicasa* aus mittlerem Dogger schliessen sich diesen Formen, welche ich als Dorsoplana-Sippe zusammenfasse, an.

15. Terebratula punctata Sow.

Das ist in der That eine der langlebigsten und vielgestaltigsten Arten, und jeder Versuch, sie in mehrere Arten zu zerlegen, scheitert, sobald man über eine genügende Anzahl von Gehäusen verfügt.

Für einzelne Gegenden allerdings lassen sich Varietäten unterscheiden, aber sie scheinen eher als locale Abarten denn als specifische Sonderentwickelungen angesehen werden zu müssen.

In Schwaben sind die Formen aus Lias α und z. Th. aus β von denen aus höheren Horizonten etwas verschieden. Die Stirn ist breit abgestumpft und der Schnabel etwas verschmälert, was dem Gehäuse ein eiförmiges Aussehen verleiht. Quenstedt's Name *ovatissima* passt darum sehr gut, aber freilich hat er (Brach. Taf. 46 Fig. 56) damit auch die breite, fünfseitige *basilica* Opp. mit ihren „Eckwülsten an der Stirn" ohne Grund vereinigt. Mit Lias β kann man den eigentlichen Typus schon beginnen lassen, den Oppel als *sinemuriensis* bezeichnet hat. Er besitzt eine länglich-elliptische Form mit gerundeter Stirn und ist besonders in Lias γ zu Hause, geht aber herauf bis δ, wo sich dann eine besondere Entwickelung der Stirn in vielen Exemplaren einstellt. Ein deutlicher Median-Sinus drückt die Stirnnaht nach hinten zu einem Bogen zurück. Haime hat darauf eine *Davidsoni* gegründet, welche in Süd-Frankreich, Spanien, auf den Balearen, in Schwaben und vielleicht auch in der Lombardei vorkommt. In England und Nord-Frankreich scheint diese Form zu fehlen, statt dessen tritt dort die grosse *subpunctata* auf. Auch *Edwardsi* Dav. und *subovoides* Desl. (non Roemer), sowie *Radstockiensis* Dav. sollen nach einigen nur Varietäten der *punctata* sein. Doch scheint dies nicht sehr wahrscheinlich. Bei letzteren zwei ist das feine Loch des Schnabels und die aufgeblähte Form des Gehäuses doch zu abweichend von dem Punctata-Typus. In den Alpen ist die *punctata* sehr häufig und geht dort erheblich in die Breite. Oppel hat daraus eine neue Art *Andleri* gemacht, die sich auch durch breite, abgestumpfte Stirn auszeichnet. Daneben tritt auch der Typus und eine schmälere Varietät auf, die als extremste Form der *ovatissima* angesehen werden könnte. Die Höhe übertrifft die Breite um ein bedeutendes und der Stirnrand ist breit abgestumpft, woraus eine stumpf-elliptische Form des Gehäuses hervorgeht. In der Lombardei wiederholt sich dasselbe Formenspiel nach Parona's Untersuchungen 1884. Nur hat dieser Autor wohl mit Unrecht auch seine Fig. 15 Taf. IV damit vereinigt. Ich halte dieselbe entschieden für eine *basilica* Opp., von welcher Haas 1884 (p. 23) irrthümlich angenommen hat, dass sie eine *Waldheimia* sei. *T. Engeli* Haas aus dem Lias von St. Cassian ist, nach der Abbildung zu urtheilen, die echte *basilica* Oppel's. Haas vermuthete ebenda auch in der *T. ovatissima* Quenstedt's eine *Waldheimia*. Allerdings zeigen Fig. 1 und 3 auf Taf. 9 in Quenstedt's Jura *Waldheimia*-Habitus aber Fig. 3 wird auch schon von Quenstedt (p. 75) als *vicinalis arietis* angesprochen und steht nur im Figuren-Verzeichniss als *ovatissima*. Fig. 1 ist „die Normalform", sagt Quenstedt 1871 p. 329, „nur ist das Loch zu klein und das Deltidium zu schmal. Es stimmt vielmehr vollständig mit *ovatissima* β Tab. 46 Fig. 54 aus den Betakalken von Balingen". Fig. 1 ist also am Schnabel verzeichnet und Fig. 2 verweist deutlich auf *basilica* Oppel.

In der Münchener Sammlung liegen denn auch von dem gleichen Fundort (Pforen) 10 Stück der *ovatissima* und 3 Stück *basilica*, welche jeden Zweifel an der echten Terebratelnatur ausschliessen. Von Gozzano hat früher (1880) Parona eine *T.* cf. *Andleri* abgebildet (Taf. 1 Fig. 4), die aber sicher eine *Waldheimia* ist, während seine *T.* cf. *pyriformis* (Taf. 1 Fig. 7) vollständig mit der echten var. *Andleri* übereinstimmt.

In der Münchener Sammlung liegen vom Hierlatz eine Anzahl von Punctaten, welche zu gleichen Theilen dem Typus, der *Andleri* und der extremen *ovatissima* angehören. In den Hierlatzkalken von Hindelang im Algäu herrschen die *Andleri*-Formen durchaus vor, der Typus fehlt ganz und die längliche *ovatissima* kenne ich nur in 4 Ex., dahingegen ist die *basilica* dort ebenso häufig als die *Andleri*, während sie in Schwaben ziemlich selten ist. Die Psilonoten-Schichten des Breitenberges am Attersee haben 38 Stück geliefert, die zum grössten Theil der *Andleri*, in wenigen Ex. dem Typus zuzuzählen sind. Neumayr hat 1879 Taf. I Fig. 7 die *punctata* von ebenda als *Terebratula perforata* abgebildet, und alle gleichen Terebrateln vom Breitenberg dazu gerechnet. Das in München befindliche Originalstück überzeugt mich, dass es eine echte *punctata* ist. Bei Fig. 7 ist das Foramen etwas zu klein, der Schnabel zu scharfkantig und das Gehäuse um 1 mm zu schmal gezeichnet. Dass sich im Inneren ein kurzes Armgerüst befindet, hat Neumayr nachgewiesen. Nicht damit zu verwechseln sind Fig. 8 und 9, welche einen sehr spitzen Schnabel, scharfe Schnabelkanten, Pseudoarea, kleines Foramen und starkes Median-Septum besitzen. Diese Formen gehören zur *Waldheimia perforata* Piette, wie auch das angeschliffene Armgerüst beweist (Fig. 16 Taf. VIII). Ich bin in der angenehmen Lage mittheilen zu können, dass Herr Prof. Neumayr sich mit dieser Deutung einverstanden erklärt hat.

Deslongchamps hat neuerdings (1885) das Armgerüst der *punctata* genau abgebildet, woraus zu ersehen, dass die Länge desselben nicht die Hälfte der Schalenhöhe erreicht. Die Crura entspringen direct aus dem Schlossfortsatz und die Zahnhöhlen sind durch besondere Septen von der Schlossplatte abgetrennt. Ein Median-Septum soll nach Deslongchamps zwar vollständig fehlen, aber an entschalten Exemplaren kann man stets das kurze dünne Septum erkennen, ganz in der den Biplicaten eigenen Entwickelung. Zahnleisten in der grossen Schale fehlen ganz und das ist eigentlich der einzige durchgreifende Unterschied von den älteren *Dielasma*-Formen, welche im Devon beginnen und durch's Carbon bis zum Perm heraufgehen. Fig. 15 Taf. VIII zeigt uns die durch Anschleifen erhaltenen inneren Gerüste der *T. elongata* aus dem Iberger Devon. Die Schnabelkanten sind allerdings etwas schärfer als bei *punctata*, aber es scheint dies überhaupt mit der Entwickelung von Zahnstützen im Zusammenhang zu stehen. Aehnlich wie bei der Vulgaris-Sippe nehme ich als palaeozoische Vorläufer Formen mit kräftiger entwickelten inneren Gerüsten an. In der Trias fehlen uns bis jetzt noch die Mittelglieder. Die *Punctata* mit ihren Varietäten und Nebenformen überlebte die Liasperiode, starb aber im unteren Dogger aus. *Ovoides* und *Lossii* setzen sie fort und im Tithon können vielleicht *Carpatica* und *Bieskiedensis* als Nachfolger gelten. Selbst bis ins obere Tertiär scheint diese Sippe zu reichen, wenigstens hat *Rovasendina* aus italienischem Miocän grosse Familien-Aehnlichkeit.

Aus dem Lias der Vilser Alpen kenne ich die *T. punctata* nur in 2 Stücken aus dem mittelliasischen Kalkstein am kgl. Fahrweg zwischen Schwansee und Lech, während die unterliasischen Kalksteine am Bösen Tritt beim Aggenstein 9 Stück der var. *Andleri* enthalten und sich auch hierdurch näher an die Hindelanger Hierlatzkalke anschliessen.

Var. oolithica.

Taf. IV Fig. 7 bis 11.

Vom Rothen Stein aus den unteren Doggerkalken stammen 2 ausgewachsene Exemplare und 6 jüngere Gehäuse, welche in keiner Weise einen wesentlichen Unterschied von der echten liasischen *punctata* erkennen

lassen. Nur der ungemein stumpfe Schlosskantenwinkel der kleinen Schale könnte vielleicht, wenn mehr Exemplare vorlägen, als eine kleine Variation aufgefasst werden, weil derselbe im Lias, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, spitzer ist. Ich führe die Art vorläufig als var. *oolithica* an, welche durch die *Havesfieldensis* des oberen Lias mit der *punctata* verbunden ist. Die *trilineata* Y. und B., wie sie Davidson aus dem Unt. Oolith abgebildet hat, steht zwar der *punctata* auch sehr nahe, aber das grosse Foramen und die Breite des Gehäuses lassen sie doch als eine besondere Art erscheinen, die vielleicht der *basilica* näher stehen dürfte.

16. Terebratula parabolica n. sp.

Taf. V Fig. 9—13, Taf. VIII Fig. 5.

Testa biplicata, ovali vel subpentagonali, globulosa, altiore quam latiore, crassissima in media latissima in superiore parte.

Valvis aeque convexis, obtuse vel parum acute unitis. Valvarum commissura ad latera parum inflexa, ad frontem plus minusve biplicata.

Minore valva ad cardinem convexa, in media parte gibba, ad latera et frontem declivi sed ad frontem plerumque duabus plicis parvulis et appropinquatis instructa.

Majore valva in media parte et ad apicem gibba, ad latera et frontem declivi et nonnunquam duabus depressionibus obsoletis, ad minoris valvae plicos respondentibus instructa.

Apice brevi, paululum incurvato et foramine mediocri terebrato.

Signis musculosis adductorum in minori valva angustis, longis, in tertiam valvae partem productis.

Intus septo medio tenui, non magis producto. Duobus septis fossaliis et duobus cruribus e processu cardinali parvulo excurrentibus et per jugum cardinale inter se conjunctis. Brachiorum fulcro angusto inter tertiam et mediam valvae partem producto. Ramis recurrentibus brevibus et per jugum planum unitis.

Beschreibung. Das biplicate, eiförmige bis rundlich fünfseitige Gehäuse ist schwach aufgebläht, höher als breit und besitzt seine grösste Dicke in der Mitte, die grösste Breite in der oberen Hälfte.

Die gleichmässig gewölbten Schalen berühren sich unter stumpfem oder etwas spitzem Winkel und besitzen eine seitlich schwach gebogene, an der Stirn in der Jugend fast gerade, im Alter meist doppeltgefaltete Commissur.

Die kleine Schale ist vom Schloss an bis herauf zur Mitte stark aufgewölbt und fällt seitwärts und gegen den Stirnrand entschieden ab, nur dass an der Stirn sich gewöhnlich zwei kleine nahestehende Falten einstellen.

Die grosse Schale besitzt eine ähnliche Wölbung, nur ist sie an der Stirn entweder, und zwar meist, ganz glatt, oder es treten zwei sehr kleine Einbuchtungen auf, welche den Stirn-Falten der anderen Schale entsprechen.

Der Schnabel ist kurz, etwas nach vorn gekrümmt und von einem mittelmässig grossen Foramen durchbohrt.

Im Innern trägt die kleine Schale ein sehr dünnes und ein Drittel der Schalenlänge einnehmendes Median-Septum. Aus dem kleinen Schlossfortsatz entspringen zwei Zahngruben-Septen und zwei Crura, welche durch schwache Schlossplatten unter einander verbunden sind. Das ziemlich schmale Armgerüst er-

reicht $^2/_5$ der Schalenlänge und besitzt nur kurze aufsteigende Arme, welche durch eine flach gewölbte Brücke mit einander verbunden sind.

Die Muskeleindrücke der Adductoren bilden auf der kleinen Schale schmale, längliche Felder, welche nach unten nur wenig divergiren und $^1/_3$ der Schalenlänge erreichen.

Bei mehreren Exemplaren sieht man die auf Fig. 9 angedeuteten Radialstreifen.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	11	10½	4½
	13½	12½	6½
	16	13½	9½
	20	16	11
	20	18	10½

Fundort. 18 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Der kleine und fein durchbohrte Schnabel verweist diese Art in die Vitrea-Sippe, wo sie sich der jüngeren *carnea* und *vitrea* anschliesst. Die zwar schwache, aber doch deutliche Biplication der Stirn, nähert die Art der unterliasischen *dubiosa*, welche die älteste Form dieser Sippe darstellt.

17. **Terebratula pectorosa** n. sp.

Taf. V Fig. 14—16, Taf. VIII Fig. 4.

Testa ovali, paululum longiore quam latiore, crassissima et latissima in superiore parte.

Valvis aeque convexis et acute unitis. Valvarum commissura ad latera parum inflexa, ad frontem fere recta.

Minore et majore valva ad cardinem et in media parte gibba, ad frontem et latera declivi.

Apice lato, brevi, procurvato et ad latera subcarinato.

Foramine parvulo. Intus brachiorum fulcro in tertiam valvae partem producto.

Beschreibung. Das ziemlich kleine eiförmige Gehäuse ist um weniges länger als breit. Die beiden Schalen haben gleiche Wölbung und berühren sich unter spitzen Winkeln auf der fast ebenen Naht. Die gebogene Schlosslinie bildet am Wirbel einen sehr stumpfen Winkel; in Folge dessen besitzt das Gehäuse seine grösste Breite nahe dem Schloss und hat eine flaschenförmige Gestalt, ähnlich der *Waldheimia Darwini*. Beide Schalen sind in der Schlossgegend, sowie in der Mitte erhöht und fallen seitlich und gegen die Stirn ziemlich steil ab.

Der Schnabel entspringt aus breiter Basis, ist seitlich schwach gekielt, ein wenig nach vorn gekrümmt und scheint von einem sehr kleinen Foramen durchbohrt gewesen zu sein.

Auf der kleinen Schale bemerkt man ein ganz schwaches und kurzes Median-Septum. Das Armgerüst reicht etwas über die Mitte der kleinen Schale herab.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	13	12	6
	14	14	7
	18	17	10

Fundort. 7 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Diese Art steht mit ihrer eigenthümlichen Formentwickelung den gleichalterigen Terebrateln recht fremd gegenüber und erinnert viel eher an die Waldheimien der Elliptica-Sippe. Unter

den jüngeren Terebrateln kann sie am ehesten mit *Ter. aequivalvis* Schafh. aus den Kressenberger Eocän-Schichten verglichen werden; denn obwohl letztere Art mehr als doppelt so gross wird, so gleichen deren Jugendformen der *pectorosa* bei gleicher Grösse doch ungemein.

Beide Arten bilden innerhalb der Vitrea-Sippe eine sehr natürliche Unter-Gruppe.

18. **Terebratula brevifollis** n. sp.

Taf. VII Fig. 13, Taf. VIII Fig. 17.

Testa subrotunda, latissima et crassissima in media parte.

Valvis aeque convexis et obtuse unitis. Valvarum commissura ad latera subinflexa, in frontem recta.

Apice tenui, elongata et paululum incurvato. Foramine mediocri.

Intus septo medio nullo. Brachiorum fulcro parvulo, ad tertiam minoris valvae partem nondum producto.

Beschreibung. Das rundliche nach oben spitz ausgezogene Gehäuse lässt sich mit einem kurzen Beutel (follis) vergleichen. Beide Schalen sind gleichmässig gewölbt und vereinigen sich an den Commissuren unter stumpfem Winkel. Die Seiten-Commissuren sind schwach ausgeschweift, während die Stirn-Commissur ganz gerade ist oder doch nur eine ganz schwache Zweifaltung besitzt. Der Schnabel aus breiter Basis entspringend, verschmälert sich rasch, erreicht aber eine ziemliche Länge ohne eine allzugrosse Krümmung nach vorn anzunehmen. An der Spitze ist er von einem mässig grossen Foramen durchbohrt.

Im Innern der kleinen Schale ist keine Andeutung eines Median-Septums vorhanden. Das Armgerüst ist klein und nicht einmal ein Drittel so lang als die kleine Schale.

Grössen-Verhältniss.	Länge	Breite	Dicke
	11	10½	6½
	13	13½	7½
	15	15	9

Fundort. 6 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Diese zu den cincten Terebrateln gehörige Art steht mit ihrer eigenthümlichen Formentwickelung sehr einsam. Die grössere *T. Gerda* aus den Klaus-Schichten kommt ihr wohl am nächsten, auch sie hat gleichmässig gewölbte Schalen, fast in einer Ebene liegende Schalennähte, weder Sinus noch Wulst, aber breite Stirn und ist gegen den Schnabel zugespitzt. Im Tithon ist *Bilimecki* nahestehend.

19. **Terebratula bimammata** n. sp.

Taf. XII Fig. 14, Taf. XIII Fig. 13—15.

Testa parva, laevi, subpentagonali vel triangulari, paululum latiore quam longiore, crassissima in media, latissima in inferiore parte.

Valvarum commissura recta. Valvis aeque gibbosis et ad frontem depressione media minima instructis (testa hac propter quasi bimammata).

Apice lato, crasso, elongato et paululum incurvato. Foramine mediocri.

Signis musculosis adductorum in minore valva latis, longis et satis distantibus.

Intus septo medio nullo. Brachiorum fulcro parvulo, cruribus late distantibus affixis. Ramis decurrentibus brevibus et multe curvatis, in infima parte per jugum latum et curvatum unitis.

Beschreibung. Das ziemlich kleine, ungefaltete Gehäuse besitzt rundliche fünfseitige bis dreiseitige Umrisse und erlangt seine grösste Breite und Dicke in seiner unteren Hälfte.

Die Schalennähte liegen in einer Ebene. Beide Schalen sind gleich stark gewölbt und besitzen in der Mitte der Stirngegend einen schwachen Eindruck, in Folge dessen der breite Stirnrand eine Art schwacher Zweilappung zeigt. Der Schnabel erhebt sich auf breiter Basis, ist ziemlich hoch und kräftig und ein wenig nach vorn gebeugt. Das Foramen ist mittelgross.

Die Adductoren-Muskeln haben auf der kleinen Schale zwei breite und ziemlich lange Eindrücke hinterlassen, die ziemlich weit von einander abstehen.

Im Innern fehlt das Median-Septum auf der kleinen Schale, wie es scheint, ganz. Zwei kurze, ziemlich gerade Crura entspringen am Schlossrand in einiger Entfernung von einander und convergiren ein wenig nach unten, wo sie zwei kurze, stark gebogene absteigende Arme tragen, welche an ihren unteren Enden direct durch eine verhältnissmässig breite, nach oben gekrümmte Brücke verbunden sind.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	11½	12	8
	14	16	8
	15	15½	11
	16	18	11

Fundort. 5 Stück aus den rothen liasischen Kalksteinen des Bösen Tritt beim Aggenstein.

Verwandtschaft. Der Mangel eines Median-Septums und das kurze, fast ringförmige Armgerüst verweisen auf die Nucleaten als die nächsten Verwandten dieser Art, welche indessen durch den auf beiden Schalen entwickelten Median-Sinus sich als einen besonderen Typus zu erkennen gibt.

Obwohl mir ähnliche Formen unter den Terebrateln nicht bekannt sind, so glaube ich doch unsere Art als den bisher einzigen Vertreter einer besonderen Bimammatus-Sippe ansehen zu dürfen, für welche sich später gewiss noch mehr Glieder werden auffinden lassen. Nach der äusseren Form des Gehäuses findet diese Sippe ihre Analogien bei der Cornuta- und Digona-Sippe der Waldheimien. Aber während letztere sich nach ihrer sonstigen Beschaffenheit näher an die Cinctae anlehnen, stehen die Cornutae unter den Terebrateln den Nucleaten wohl noch näher als den Cinctae.

20. Terebratula bifida n. sp.

Taf. V Fig. 17—19, 21, 23, 25—27; Taf. VIII Fig. 29.

Testa nucleata, elliptica, latiore quam altiore, ad frontem truncata, latissima et crassissima in media parte.

Valvarum commissura ad latera subinflexa, ad frontem sinu magno recurvata.

Minore valva parum convexa vel depressa, sinu medio magno, e cardine oriente, usque ad frontem semper crescente et ibidem plus quam mediam testae latitudinis partem occupante instructa (quasi bifida).

Majore valva convexa, ad latera declivi, ad frontem per plicam mediam latam erecta, attamen aliquantum convexa.

Apice crasso, lato, ad latera subcarinato, valde incurvato atqui deltidium totum non obtegente.

Foramine mediocri, rotundo.

Signis musculosis adductorum in minore valva tenuibus, late distantibus, deorsum divergentibus et ad tertiam valvae partem productis.

Intus septis nullis, cruribus brevissimis, e processu cardinali minima excurrentibus. Brachiorum fulcro parvulo, latiore quam altiore, tertiam minoris valvae partem non attingente. Ramis decurrentibus brevissimis, per jugum latum non tamen altum unitis.

Beschreibung. Das querelliptische Gehäuse ist an der Stirn breit abgestumpft und nach hinten tief eingedrückt. Die Schalen-Commissur ist seitlich nur schwach, an der Stirn aber in breiter und tiefer Curve nach hinten gebogen.

Die kleine Schale ist wenig gewölbt oder sogar flach. Schon in der Schlossgegend trägt sie eine Einbuchtung, welche nach unten sich rasch und stark erweitert und vertieft, so dass sie an der Stirn über die Hälfte der Schalenbreite einnimmt.

Die grössere Schale ist hoch gewölbt, fällt seitlich ziemlich steil ab, wird aber gegen den Stirnrand durch eine breite mittlere Falte, welche dem Sinus der kleinen Schale entspricht, erhöht, aber nicht aufgestülpt, sondern ist auch da noch ganz schwach convex.

Der breite starke Schnabel hat seitlich schwache Kanten, welche die Begrenzung einer falschen Area andeuten. Obwohl der Schnabel stark nach vorn gekrümmt ist, so berührt er doch die kleine Schale nicht und verdeckt darum das Deltidium auch nur wenig.

Die Muskeleindrücke auf der kleinen Schale stellen kleine schmale, weit von einander abstehende Felder dar, die nach unten divergiren, aber nur bis zu einem Drittel der Schalenlänge herabreichen.

Im Innern sind keinerlei Septen vorhanden. Zwei kurze Crura entspringen aus dem schwächlichen Schlossfortsatz und tragen das kurze aber verhältnissmässig breite Armgerüst, dessen kurze und stark gekrümmte abwärts steigende Arme durch eine weit aber nicht hochgespannte Brücke mit einander verbunden sind.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	7	8	3
	9	10	4½
	9	15	9
	14½	16	8
	19	20	13
	19	24	13
	21	26	10

Fundort. 9 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Dieser zur Nucleata-Sippe gehörigen Art steht besonders die unterliasische *nimbata* und die *pteroconcha* des mittleren Dogger nahe. Die gleichalterige kleine *nepos*, ebenso die mittelliasische *Aspasia* und die *curviconcha* des mittleren Dogger hingegen unterscheiden sich recht auffallend von ihr. Im Tithon kehrt eine sehr ähnliche Form in der *rupicola* Zitt. wieder.

21. Terebratula nepos Canavari.

Taf. V Fig. 20, 22, 24.

Diese Art ist von Canavari 1882 für Terebrateln aufgestellt worden, welche am Mte. Grappa bei Trevisano zusammenliegen mit *Am. Murchisonae* und *fallax*. Doch hat er schon damals darauf aufmerksam gemacht, dass im Münchener Museum Terebrateln derselben Art vom Rothen Stein stammend liegen. Diese Identität steht in der That ausser Zweifel.

Sehr characteristisch für die Art ist neben der Kleinheit des Gehäuses der starke, weit umgebogene Schnabel mit seinen scharfen Seiten-Kanten und der schmale Medianwulst der grossen Schale, welcher nicht wie bei *T. curviconcha* an der Stirn tief herabhängt, sondern schräg nach oben abgeschnitten ist, wie das die Seiten-Ansicht von Fig. 20 und 22 deutlich zeigt. Hierin liegt auch ein wesentlicher Unterschied von *bifida*.

Vom Rothen Stein liegen 32 Stück vor aus unterem Dogger. Vom Unteroolith des Cap S. Vigilio am Garda-See liegt 1 Stück in der Münchener Sammlung.

22. Terebratula curviconcha Oppel.

Taf. VIII Fig. 30.

Es liegen mir 4 Stück aus dem Posidonomyen-Kalken vom Weissen Haus vor, deren Bestimmung sicher ist. Ein Stück aus dem Rhynchonellenkalk von ebenda stelle ich mit weniger Sicherheit dazu.

Alter. *T. curviconcha* stammt aus den Klaus-Schichten, welche dem mittleren Dogger zugerechnet werden müssen. Ich kenne sie nur aus den Alpen, wo sie stets eine Fauna begleitet, welche sich ebenso sehr von derjenigen der Vilser Schichten als derjenigen der Murchisonae-Schichten unterscheidet. Fig. 30 zeigt das Armgerüst eines Gehäuses, welches von der Klaus-Alp stammt.

Verwandtschaft. Die Zugehörigkeit zur Nucleaten-Sippe steht ausser Zweifel, wie das auch aus dem in Fig. 30 abgebildeten Armgerüste hervorgeht. Was Parona als *curviconcha* von Croce di Segan abgebildet hat (1882 Taf. XI Fig. 8, 9) kann ich nicht hierherrechnen, wenn anders die Abbildungen richtig sind. Parona selbst bemerkte 1885, dass diese Formen wegen der Gegenwart von seitlichen Schnabelkanten mit der *Aspasia* nicht verwechselt werden könnten, aber aus demselben Grunde dürfen sie auch nicht zu *curviconcha* Oppel gestellt werden, welcher seitliche Kanten durchaus fehlen. An allen von Oppel bestimmten Stücken und auch an dem von Oppel abgebildeten Originalstück von Brentonico beobachtet man leicht den vollständigen Mangel von Kanten und falscher Area. Mir scheint Parona's Art viel eher eine *Waldheimia* zu sein, die vielleicht mit *W. linguata* Boeckh verglichen werden dürfte.

23. Terebratula Carinthiaca n. sp.

Taf. XV Fig. 2, 3.

Auf der Raibler Scharte liegen über den Schichten mit *Myophoria Kefersteini* und an der Basis der mächtigen Megalodus-Kalke und -Dolomite Kalkbänke mit Kieselausscheidungen, in welchen Brachiopoden vorkommen, deren Schalen verkieselt sind.

Ich erhielt aus einem solchen 1885 gesammelten Stück durch Auflösung des kohlensauren Kalkes die freien Kieselschalen, unter denen ein fast vollständig erhaltenes Terebratel-Gehäuse und zwei Bruchstücke waren, von denen eines die Schnabel-, das andere die Stirn-Region derselben Terebratel-Art erhalten zeigen.

Die Art hat eine sehr grosse Aehnlichkeit mit der *T. sphenoidea* Phil. aus dem sicilischen Pliocän und ich betrachte sie darum als das älteste Glied der Sphenoidea-Sippe.

Das Gehäuse ist 27 mm hoch, 19 breit, 15 dick und erreicht seine grösste Breite in seiner unteren Hälfte; die grosse Schale ist stark gewölbt und trägt einen hohen, starken, nach vorn übergebogenen Schnabel, der von einem ziemlich grossen Loch durchbohrt ist. Die kleine Schale ist in der Wirbelgegend convex, gegen die Stirn hin aber in der Mitte stark abgeflacht und sogar mit einem schwachen Sinus versehen. Der Stirnrand ist nicht so gerade abgestumpft, wie bei *sphenoidea*, sondern abgerundet, ähnlich wie bei *Becksi*. Die Seiten-Commissuren sind nur wenig geschweift, was die Art sowohl von *sphenoidea* als auch von *Becksi* unterscheidet.

Die anderen Glieder der Sphenoidea-Sippe sind äusserlich von jenen drei Arten recht verschieden. Die italienische *sphenoidalis* aus mittlerem Lias hat flachere Gehäuse mit elliptischen Umrissen und nicht so hohem Schnabel. Aehnliche Formen kommen auch im Hierlatzkalk vom Hierlatz, von Adneth und dem Hinteren Schafberg vor, von denen besonders die letzteren vielleicht mit den italienischen identisch sind, während die vom Hierlatz wegen ihrer länglichen und flachen Form wahrscheinlich eine besondere Art darstellen. *Fylgia* und *Scarabelli* sind nahestehend aber kürzer und dicker, während bei *mitis* wieder mehr die trianguläre Form hervortritt.

24. **Terebratula rubrisaxensis** n. sp.

Taf. VI Fig. 1—10, 12—13, 17—24; Taf. VIII Fig. 8—14, 18.

Testa in prima juventute rotunda, deinde plus minusve elongata, subovali vel subpentagonali, retroplicata, ad frontem truncata et patula, ad apicem inflata, crassissima in superiore, latissima in inferiore parte.

Valvarum commissura in testa adolescente recta aut subinflexa, in senescente testa ad latera leviter inflexa, ad frontem plus minusve recurvata et sinu medio mediocri biplicata.

Minore valva ad umbonem satis gibba, in mediam partem subdepressa, ad frontem demissa et in senescente testa depressionibus duabus interdum tribus plus minusve productis instructa.

Majore valva ad umbonem gibba, ad frontem demissa et, prima juventute praeterita una plica, in senescente testa duabus plicis plus minusve elata et sinu medio interdum irregulariter plicato instructa.

Apice lato, brevi, ad latera subcarinato, satis incurvato, sed deltidium nunquam totum obtegente.

Foramine mediocri, rotundo.

Signis musculosis adductorum in minore valva fere in tertiam valvae partem productis, frontem versus satis divergentibus et late inflatis.

Intus septo medio tenuissimo et in quartam valvae partem producto, duobus septis fossaliis et cruribus a processu cardinali parvulo excurrentibus et per jugum cardinali non late extensum inter se conjunctis. Ramis brachiorum fulcri cruribus longis decurrentibus, paululum divergentibus, arcuatis et ad tertiam valvae partem attingentibus, ad furcam angulis acutis in ramos recurrentes et per jugum parum altum unitos recurvatis.

Var. patula.

Taf. VI Fig. 11, 12, 14, 16.

Testa depressa neque ad umbones inflata.

Valvarum commissura ad latera vix inflexa, ad frontem parum recurvata et paululum biplicata.

Plicis majoris et depressionibus minoris valvis obsoletis.

Beschreibung. Das Gehäuse, in der Jugend rundlich und erst mit zunehmendem Alter länglich werdend, hat eiförmige bis pentagonale Umrisse mit meist gerade abgestumpftem Stirnrand. Von der Seite betrachtet, ist es länglich-elliptisch aber mit deutlich keilförmiger Zuschärfung nach unten. In Folge dessen ist das Gehäuse stets in seiner oberen Hälfte am dicksten, während es seine grösste Breite erst in der unteren Hälfte erlangt.

Die beiden Schalen sind ungleich convex, und zwar so, dass die grössere auch die gewölbtere ist. Die concentrischen Anwachsstreifen sind oft nur durch zarte Linien, häufig aber auch durch starke Anschwellungen markirt.

In der Jugend sind die Schalen-Commissuren nur wenig gebogen, fast gerade. Mit zunehmendem Alter nimmt die Biegung stetig zu. Auf den Seiten bleibt sie zwar stets etwas zurück, gegen die Stirn aber führt sie schliesslich zu zwei meist recht deutlichen Falten.

Die kleine Schale ist am Wirbel etwas aufgewölbt, in der Mitte verflacht und fällt in der Jugend ganz glatt gegen den Stirnrand hin ab. Mit zunehmendem Alter jedoch entstehen zwei sich stetig vergrössernde Einsenkungen, welche verhältnissmässig weit von einander abstehen und durch einen breiten, meist flachen Medianwulst von einander getrennt sind, welcher selbst zuweilen nochmals eine kleine unregelmässige Einsenkung aufweist, wodurch der Stirnrand eine unsymmetrische Form erhält.

Die grosse Schale, in der Schnabelgegend stark convex, fällt ebenfalls zunächst flach gegen den Stirnrand ab, wölbt sich aber dort mit zunehmendem Alter zuerst zu einer breiten, wenig hohen Falte auf, die sich erst später durch Herausbildung einer medianen Einsenkung in zwei Falten zerlegt, welche genau den zwei Einsenkungen der kleinen Schale entsprechen.

Der Schnabel ist breit, kurz, seitlich nur schwach carinirt und nicht sehr stark nach vorn übergebogen, so dass er das Deltidium nie ganz verbirgt. Das Schnabelloch ist mittelgross und rund.

Die Eindrücke der Adductor-Muskeln auf der kleinen Schale machen sich bei Steinkernen als ganz flache Erhabenheiten nicht allzu deutlich bemerkbar. Die kleinen dreiseitigen Feldchen, welche mit ihrer unteren Grenze ungefähr ein Drittel der Schalenlänge erreichen, sind an ihren oberen Spitzen lang fadenförmig ausgezogen und stehen so mit dem Schalen-Wirbel in Verbindung, von welchem sie erheblich divergirend ausstrahlen (6 : 3½). Der Zwischenraum zwischen beiden wird von einem schwachen, niedrigen Median-Septum fast der ganzen Länge nach halbirt. Bei Fig. 12 sind rechts und links über diesen Muskel-Eindrücken die Geschlechtsorgane durch rundliche, kleine, unregelmässig narbige Erhöhungen angedeutet. Nicht selten sieht man auch, wie auf Fig. 8, 22 und 24 angegeben ist, vom Wirbel vier gerade und unverzweigte, erhabene, schmale Streifen ausstrahlen, welche die Eindrücke der Mantelgefässe darstellen.

Das dem kleinen Schlossfortsatze entspringende, innere Gerüste besteht aus zwei schwachen Zahngruben-Septen, einem kleinen Medianseptum und zwei verhältnissmässig langen Cruralsepten, die in nicht

sehr bedeutende, nach hinten gewendete Cruralspitzen auslaufen. Die Schlossplatten sind nur schwach und schmächtig entwickelt.

Die absteigenden Aeste des Armgerüstes divergiren mit schwacher Krümmung nach aussen und biegen sich bei ein Drittel der Schalenlänge unter spitzem Winkel in die rücklaufenden Aeste um, welche aber nicht sehr hoch aufsteigen, sondern sich bald durch eine flachgewölbte Brücke mit einander verbinden (L. : Br. = 6 : 3½).

Grössen-Verhältniss.	Länge	Breite	Dicke
	9	9	4
	11	11	5
	13,5	12,5	7,5 (8,5)
	19,5	15,5 (18,5)	9,5 (11,5)
	22	16 (20)	13 (11,5)
		Var. patula.	
	19,5	18	9,5
	21	16,5	9

Bemerkungen. Es ist von Wichtigkeit einen vollen Einblick in die auffallende Vielgestaltigkeit dieser Art zu gewinnen, da man sonst leicht verführt werden könnte, die extremen Formreihen, nach welchen sich die einzelnen Individuen leicht anordnen lassen und die auch durch die Gruppirung der Abbildungen einigermassen zur Anschauung zu bringen gesucht worden ist, als besondere Arten anzusehen. Eine dieser Reihen gehören Fig. 1—4 und Fig. 8 an, es sind breite und dabei verhältnissmässig flache Formen; eine andere Reihe der breiten und dicken Formen stellen Fig. 17—20 dar; die länglich-flachen Formen sind durch Fig. 5—7, die länglich dicken durch Fig. 21—24 zur Darstellung gebracht. Was aber mit Nachdruck hier hervorgehoben werden muss, weil es durch Abbildungen nicht wiedergegeben werden kann, das ist die absolute Unmöglichkeit die mehr als 500 Stücke, welche zur Untersuchung vorlagen, mit Schärfe in vier Gruppen zu zertheilen, welche jenen Formreihen entsprächen. Es gibt da so viele und so unmerkliche Zwischenformen, dass sehr häufig die Frage, ob man es mit einer länglichen oder breiten, einer dicken oder flachen Form zu thun habe, unbeantwortbar wird. Dahingegen bleibt darüber nie ein Zweifel, dass alle diese Formen nur einer Art angehören. Maassgebend sind folgende Thatsachen: 1) die Jugendformen aller dieser Spielarten (Fig. 13 und 15) sind vollständig übereinstimmend und die innersten Anwachsstreifen aller ausgewachsenen Individuen verweisen auf gleiche Jugendzustände. 2) Die Muskeleindrücke, soweit die entschalten Steinkerne sie erkennen lassen, ferner die inneren Gerüste, so viele auch angeschliffen wurden, zeigten stets übereinstimmende Form. 3) Die Anlage des Schnabels (insbesondere Höhe, Stärke, Krümmung, Grösse des Foramen etc.) ist stets dieselbe.

Die Variabilität hingegen liegt 1) in dem Verhältniss der verschiedenen Dimensionen des Gehäuses und 2) in der Formentwickelung der unteren Schalentheile, welche insbesondere in der Faltung der Schalen und dem Verlaufe der Stirn-Commissur zum Ausdruck kommt.

In manchen Exemplaren allerdings ist diese Variation so weit getrieben, dass trotz der Uebereinstimmung der Jugendform, der Muskeleindrücke und inneren Gerüste es rathsam erschien, derartige Formen, welche in Fig. 11, 12, 14, 16 zur Darstellung gelangt sind, wenigstens als eine besondere Varietät abzutrennen. Die Unterschiede bestehen darin, dass 1) das Gehäuse an den Schalen-Wirbeln weniger gewölbt und an der Stirnrand weniger zugeschärft ist, woraus eine mehr tafelförmige, platte Gestalt (var. *patula*) resultirt;

2) dass die Stirn- und Seiten-Commissuren weniger gebogen sind, womit eine Abnahme der Falten auf den Schalen Hand in Hand geht; 3) dass, allerdings als Folge des erst erwähnten Unterschiedes, der Schnabel weniger massig entwickelt ist.

Eine scharfe Grenze ist mit alle dem freilich nicht gezogen. Auch da gibt es Individuen, bei denen man zweifelhaft bleibt, ob sie noch dem Typus oder schon der Varietät zuzurechnen seien, und gerade deswegen scheint es nothwendig, sie bei dieser Art zu belassen.

Var. distorta.

Taf. V Fig. 1—8; Taf. VII Fig. 8—11; Taf. VIII Fig. 19—21.

Testa oblonga, plus minusve asymmetrica, tum crassa tum depressa atque vix sinuata.

Diese Varietät stellt die extremste Ausbildung dar, welcher diese Art fähig zu sein scheint. Die sehr hohen und wenig breiten Gehäuse besitzen zum Theil noch die charakteristischen zwei Einsenkungen auf der kleinen Schale (Fig. 1—5), aber zum Theil werden sie so flach, dass ähnlich wie bei *patula* der Stirnrand fast eben erscheint und nur die Seiten-Commissur noch durch eine schwache Zurückbiegung die Coarctatenform errathen lässt (Fig. 6—8). Bei noch anderen Formen schwindet auch dieses Merkmal fast ganz (Fig. 8—11), der Schalenwinkel an der Stirn wird sehr spitz und schneidend und auch der Schnabel länger ausgezogen. Stets macht sich ausserdem eine asymmetrische Ausbildung in mehr oder minder hohem Maasse geltend und verleiht so den meisten Gehäusen das Ansehen von Wachsthums-Deformitäten.

Grössen-Verhältniss.	Länge 13	Breite 10	Dicke 6
	16	12	9
	16	13	7½
	22	15	9
	22	15	10
	22	16	12

Fundort. Ueber 600 St. des Typus und der Varietäten aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Man muss unter den coarctaten Terebrateln, welche gewissermassen verkehrte Biplicate darstellen, zwei Hauptgruppen unterscheiden. Zu der einen gehören die Gehäuse mit glatter Oberfläche, zu der anderen diejenigen mit netzförmig ornamentirter Schale. Erstere bezeichne ich als Bifrons-Sippe, die schon im Carbon in der *vesicularis* und *turgida* in europäischen und amerikanischen Meeren Vertreter hatte; aus der Trias- und Lias-Zeit kenne ich keine Angehörigen dieser Sippe, aber im unteren Dogger treten gleichzeitig drei Vertreter auf: die *galeiformis* in England, die *Rossi* in Italien und die *rubrisaxensis*. Der obere Dogger weist die *bifrons* auf, später folgen *Euthymi* und *Moreana*, wodurch diese Sippe sich bis in die untere Kreide heraufgehend erweist.

Canavari hat aus Murchisonae-Schichten von S. Vigilio am Gardasee eine *T. Rossi* beschrieben, in welcher mir zwei Arten vereinigt zu sein scheinen. Die Originalstücke zu seinen Fig. 6—8, welche mir Herr Canavari zu übersenden die Güte hatte, belehren mich, dass die Gehäuse zu Fig. 6 und 7 eine feine netzförmige Schalen-Ornamentirung besitzen, von der besonders die Längsstreifen deutlich hervortreten. Ich kann einen wesentlichen Unterschied von der *Trigeri* aus Nord-Frankreich nicht auffinden.

Fig. 8 hingegen kann man als Typus der Canavari'schen Art ansehen; sie hat glatte Oberflächen

und unterscheidet sich leicht von unserer *rubrisaxensis* und von der *Bentleyi*. *T. Drepanensis* Di Stef. aus Sicilien hingegen scheint mir mit *Rossi* (Fig. 8) identisch zu sein. Sie hat dieselben fünfseitigen Umrisse und die weit abstehenden Falten auf der hinteren Schale. Di Stefano hat allerdings einen Unterschied in der Beschaffenheit der Schnabelregion finden wollen. Da aber gerade dieser Theil bei Canavari's Originalstück viel schlechter erhalten ist, als die Abbildung vermuthen lässt, so lege ich hierauf nicht viel Werth.

25. Terebratula bifrons Oppel.

Aus den „weissen Vilser Kalken" von Oppel 1860 (Taf. II Fig, 2) abgebildet und beschrieben.

Sie hat sich seither auch im Kreuzgraben bei Staudach, bei Staufeneck und recht häufig bei Teisenberg in gleichalterigen Gesteinen gefunden. In 2 vorderen Schalen liegt sie mir auch aus den etwas älteren Rhynchonellen-Kalken vom Weissen Haus vor. Auch bei Windischgarsten kommt sie vor.

Verwandtschaft. *Bifrons* habe ich zur Bezeichnung einer Sippe gewählt, welche schon im Carbon beginnt und in Europa in der *vesicularis*, in Amerika in der *turgida* Hall bekannt und aus dem indischen Permo-Carbon von Waagen als *Notothyris simplex* beschrieben worden ist. Von da ab fehlen uns in der ganzen Trias und dem Lias Vertreter und erst im unteren Dogger können wir in der *galeiformis* Englands, der italienischen *Rossi* und unserer *rubrisaxensis* Formen erkennen, die trotz bedeutenderer Grösse unter allen Terebrateln jenen carbonischen Typen am nächsten stehen. In der *Bentleyi* des mittleren Dogger setzen sie sich in ähnlicher Entwickelung fort, um dann aber im Callovien und Malm als *bifrons* und *subcanalis* eine Ausbildung zu erlangen, die fast mehr an die palaeozoischen Formen als an die *Bentleyi* erinnert, aber in der *Moreana* des Neocom kehrt eine grosse Aehnlichkeit mit letzterer wieder.

26. Terebratula antiplecta Buch.

Taf. XIV Fig. 5.

Die Art ist von Buch 1834 (Taf. II Fig. 39) und von Quenstedt 1871 (Taf. 44 Fig. 144—146) abgebildet worden. Indessen ist der grosse Formenreichthum, welchen jene Species besitzt, durch diese Abbildungen noch keineswegs erschöpft. Quenstedt hat mit Fig. 143 auch den Jugendzustand darstellen wollen, aber zweifellos dabei eine fremde Terebratel (vielleicht *margarita?*) als Vorbild genommen. In Fig. 5 auf Taf. XIV habe ich darum die richtige Jugendform abbilden lassen. Charakteristisch ist für sie die spitze, dreieckige Form mit gerundeter Stirn und die ungemein flache, fast ebene, kleine Schale, auf der Falten noch fast gar nicht angedeutet sind. Mit zunehmender Grösse bilden sich zuerst zwei ganz flache weit abstehende Falten auf der kleinen Schale heraus und zugleich stumpfen sich die erst spitzen Schalenwinkel ab. Weiterhin werden die Falten immer bedeutender und auf der grossen Schale entsprechen sie dann zwei Einbuchtungen; manche Gehäuse verbleiben in diesem Stadium, während bei den meisten im Alter noch eine kleinere Medianfalte, öfters sogar mehrere Zwischenfalten auftreten. In der Wirbelgegend bleibt die kleine Schale aber auch im ausgewachsenen Zustande stets sehr flach.

Fundort. Am Legam bei Vils (Kitzbichel) ungemein häufig und mit der *Waldheimia pala* in den sog. „Vilser Weissen Kalken" (Callovien) die häufigste Species.

Ausserdem kenne ich sie nur vom Prielenberg bei Windischgarsten (21 St.) und vom Teisenberg (3 St. [erratisch]). Gümbel gibt sie (1866) auch von Staudach und Staufeneck an, und in Nieder-Oesterreich kommt sie an mehreren Orten, wie es scheint, ziemlich häufig vor.

Verwandtschaft. Diese Art gehört zwar zu den Biplicaten, aber sie stellt innerhalb dieser einen ganz besonderen Typus dar, für den ich bisher keine Genossen finden konnte. Vielleicht darf man Deslongchamps *T. dorsiplicata excavata* hieherstellen. Diese Art, wie Deslongchamps will, als Varietät der *dorsiplicata* Suess aufzufassen, scheint mir unbegründet. Zwar sollen beide durch Uebergangsformen miteinander verbunden sein, aber aus den gegebenen Abbildungen geht das gewiss nicht hervor. Beide Arten unterscheiden sich durch die Form des Schnabels, die Grösse des Gehäuses, Breite der Stirn, Abstände der Falten, den Verlauf der Schalennähte. Ich meine, das seien zu viel Unterschiede, um eine Vereinigung zu gestatten. In der angeblichen Uebergangsform (Taf. I Fig. 15) kann ich in Wirklichkeit nur eine typische *excavata* erkennen, der alle charakteristischen Eigenschaften der *dorsiplicata* fehlen.

II. Genus Waldheimia.

1. Waldheimia perforata Piette.

Taf. VIII Fig. 16.

Diese weit verbreitete Art ist erst seit 1863 durch Deslongchamps Beschreibung scharf begrenzt worden, obwohl sie von Piette schon 1856 aufgestellt worden war. Zieten kannte die Art unter dem Namen *marsupialis* aus Württemberg, Quenstedt benannte sie *psilonoti*, Martin nannte sie in Frankreich *strangulata*, Sowerby hat sie in England schon 1815 als *ornithocephala* abgebildet, und von dort wurde sie auch als *punctata* oder *sarthacensis* aufgeführt. In Frankreich und England soll sie im unteren und mittleren Lias vorkommen, doch bin ich zweifelhaft, ob die mittelliasischen Formen sicher zu dieser Art gezählt werden dürfen. In Deutschland kommt sie nur im unteren Lias vor (vorzugsweise in α). In den Alpen ist sie sehr häufig und liegt in den untersten Liasbänken bis herauf zu den Hierlatzkalken. Aus südlicheren Gebieten ist sie noch nicht bekannt geworden.

Neumayr hat die Art 1879 als *Terebratula perforata* vom Breitenberg beschrieben, aber die echte *punctata* mit hinzugezählt, d. h. er hatte letztere (Fig. 7 Taf. I) geradezu für den Typus gehalten und die wirkliche *perforata* als Uebergangsform (Fig. 8) zu seiner neuen Form *delta* (Fig. 9) angesehen. Beim Anschleifen ergab sich ihm natürlich ein kurzes Armgerüst und damit Zugehörigkeit zu *Terebratula* s. str. Stücke, welche der Fig. 8 gleichen, ergaben mir ein langes Armgerüst, wie ich es Fig. 16 Taf. VIII abgebildet habe. Der untere Theil fehlt allerdings, aber die Zahnstützen, der Mangel von besonderen Zahnhöhlensepten, das Medianseptum und die langen nach unten auseinandergehenden Crura verweisen alle auf das Genus Waldheimia. Dem entsprechend haben diese Stücke auch alle einen spitzen Schnabel, scharfe Schnabelkanten und ein kleines Foramen (siehe auch S. 110). Was Neumayr als *T. delta* n. f. abgetrennt hat, möchte ich ebenfalls als echte *perforata* ansehen, wenigstens lässt das Originalstück kaum irgend wie wesentliche Differenzen mit jener Art erkennen.

In den Vilser Alpen kommt die Art in den Hierlatzkalken an der Reichenbachquelle beim Aggenstein (8 St.), am Bösen Tritt (5 St.) vor.

Verwandtschaft. Die *Perforata* gehört einer Sippe an, die vom Rhät bis in den oberen braunen Jura eine auffallende Formenähnlichkeit besitzt und darum in ihren verschiedenaltrigen Gliedern durchaus nicht leicht auseinander zu halten ist. Erst in dem Weissen Jura tritt mit der *bucculenta* eine etwas abweichende Entwickelung ein, die mit der *Judii* im Neocom ihr Ende erreicht. Nach dem ältesten Glied im Rhät habe ich die ganze Reihe als Elliptica-Sippe bezeichnet.

2. Waldheimia Waltoni Dav.

Taf. VII Fig. 20—31; Taf. VIII Fig. 32—35.

Die eingehendste Beschreibung dieser 1851 von Davidson aufgestellten Art, findet man bei Deslongchamps. Hiernach kommt *Waltoni* in Frankreich und England im oberen Bajocien d. h. im Horizont des *Am. Sauzei, Humphriesianus* und *Parkinsoni* vor. In Württemberg und Bayern liegt sie in den Eisenoolithen der Humphriesianus-Zone. Aber in England ist sie später von Davidson 1876 auch in untersten Schichten des Unter-Oolith nachgewiesen worden und die Abbildungen dieser „small variety“ (Taf. XXIII Fig. 9—10) stimmen sehr gut mit unseren Fig. 26 und 27 überein.

Mit Bezug auf Breite und Dicke ist diese Art sehr variabel und obwohl das Gehäuse in der Regel höher als breit ist und das Verhältniss meist durch 3:2 oder 2:1 ausgedrückt werden kann, so kommen besonders in der Jugend doch auch Formen vor, bei welchen die Breite der Höhe gleich kommt. Unsere Exemplare zeigen folgende Verhältnisse:

Höhe	Breite	Dicke
6	6	3
8	9	4
12	9	6
17	18	8
19	18	8
20½	16	11
21	17	9

Das Armgerüst der *W. Waltoni* aus den Eisenoolithen von Auerbach in der Oberpfalz habe ich Taf. VIII Fig. 35 auf Grund von Anschleifen dargestellt. Es ist sehr lang, stark ausgeschweift und an zwei Cruralsepten befestigt, welche aus dem Schlossfortsatze entspringen. Die Schlossplatten sind kräftig entwickelt und mit dem ziemlich langen Medianseptum verwachsen. Besondere Septen für die Zahnhöhlen fehlen, hingegen trägt die hintere Schale zwei starke Zahnleisten. Ganz dieselben Verhältnisse zeigen die angeschliffenen Stücke vom Rothen Stein (Fig. 32—34 Taf. VIII), nur dass die rücklaufenden Arme und die Brücke des Gerüstes nicht erhalten sind. Ein Bruchstück dieser Theile scheint im Gehäuse auf Fig. 34 zu liegen und würde beweisen, dass an den Schleifen Auszackungen entwickelt waren, ähnlich wie bei *W. carinata*

Fundort. 40 Stück aus dem Unter-Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Die Schwierigkeit, die *W. subrugata* des oberen, die *subbucculenta* des mittleren und die *Waltoni* des unteren braunen Jura auseinander zu halten, hat Deslongchamps schon öfters hervorgehoben. Aber auch die liasischen *Sarthacensis, Darwini, perforata* und die rhätische *elliptica* sind nicht leicht unter einander und unter jenen heraus zu kennen. Es ist darum gewiss sehr natürlich, wenn man

sie alle nach ihrer ältesten Form zu einer Elliptica-Sippe zusammenfasst, welche dann im Oxfordien durch *bucculenta*, weiterhin durch die *tetragona*, *Danubiensis*, *lugubris* und *Judii* bis ins Neocom sich, wenn auch nicht mehr mit gleicher engbegrenzter Formbeschränkung, fortsetzte.

3. **Waldheimia truncatella** n. sp.

Taf. VIII Fig. 38; Taf. XVI Fig 16—22.

Testa parvula, cincta, subpentagonali, crassissima in media, latissima in superiore parte, ad frontem recte truncata aut paululum incurvata. Valvis aeque convexis, obtuse unitis et ad commissuras rugis increscendi multis et compressis ornatis. Valvarum commissura recta. Apice lato, ad latera carinato et paululum procurvato. Foramine parvulo. Intus septo medio magno, duobus septis dentalibus et brachiorum fulcro longo instructa.

Beschreibung. Das kleine, rundlich pentagonale und an der Stirn gerade abgestumpfte oder sogar etwas einwärts gebogene Gehäuse ist in der Regel ebenso hoch als breit, hat aber seine grösste Breite in der oberen Hälfte. Die Schalennaht liegt in einer Ebene und beide Schalen sind gleich stark gewölbt, aber mit stark hervortretenden Anwachsstreifen versehen, welche sich gegen die Nähte hin zu gedrängt stehenden, zahlreichen Wülsten aufstauen. In Folge dessen berühren sich die Schalen unter stumpfen Winkeln. Der Schnabel erhebt sich aus breiter Basis, ist seitlich scharf gekantet, nur wenig nach vorn übergebogen und von einem sehr kleinen Foramen durchbohrt. Im Innern findet sich auf der kleinen Schale ein kräftiges Medianseptum und auf der grossen Schale zwei Zahnleisten. Das Armgerüst ist $^2/_3$ so lang als die kleine Schale und hat rücklaufende Arme, welche über die Hälfte des ganzen Gerüstes lang sind und durch eine einfache Bogenbrücke miteinander in Verbindung stehen. Auf Steinkernen erkennt man die 4 Mantelgefässeindrücke der kleinen Schale als 4 radial ausstrahlende Leisten, zwischen welchen zu oberst 2 Muskelhaftstellen liegen (Fig. 22).

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	$7^1/_2$	8	5
	$9^1/_2$	$8^1/_2$	6
	11	$10^1/_2$	$7^1/_2$
	12	12	7
	14	14	8

Fundort. 100 Stück aus den Unter-Dogger-Kalken des Rothen Stein.

Verwandtschaft. Die Art steht nach ihrer äusseren Form jedenfalls der *W. Hertzi* Haas, welche Parona früher als cf. *Cadomensis* Desl. beschrieben hat, am nächsten. Beide unterscheiden sich dadurch, dass *Hertzi* ein entschieden längliches Gehäuse hat, dessen kleine Schale stets flacher als die grosse, dass der Schnabel viel stärker nach vorn übergebogen und der Stirnrand gerundeter ist. An die unterliasische *Hertzi* schliesst sich im mittleren Lias eine etwas kugelig-aufgeblähte Form an (hoch 16, breit $14^1/_2$, dick $12^1/_2$) mit gerade abgestumpfter Stirn und stark umgebogenem Schnabel. Es liegt hiervon nur 1 Stück in der Münchener Sammlung mit der von Oppel beschriebenen Bezeichnung: „*Ter.* cf. *subdigona*. Grenze zwischen Lias γ und δ. Wutach.“ Ich halte dies für eine neue Art, an die sich im oberen Lias *Lycetti* Dav. anschliesst, die aber weniger in die Dicke geht. In den Alpen folgt dann die *truncatella* im unteren Dogger, während

in Frankreich nach Deslongchamps noch die *Lycetti* fortlebt bis herauf in die Sowerbyi-Zone. Im oberen Dogger schliesst sich wieder eine kugelige Form an, die von Oppel *margarita* benannt worden ist. Nach letzterer habe ich die ganze Reihe als Margarita-Sippe bezeichnet.

4. Waldheimia mutabilis Oppel.

Die Art wurde 1861 von Oppel aus den Hierlatzkalken beschrieben und abgebildet. Sie steht unzweifelhaft der jüngeren *cornuta* unter allen Waldheimien am nächsten. Insbesondere hat sie eine ganz ähnliche Ausbildung des Schnabels, der aus breiter Basis entspringt, kräftig entwickelt ist, mit kräftigen Kanten versehen, welche jederseits eine ziemlich breite Pseudoarea begrenzen. Er krümmt sich entschieden nach vorn und ist von einem mittelgrossen Foramen durchbohrt. Hierdurch unterscheidet sich diese Art am deutlichsten von *W. cor* und *numismalis*, welche beide einen niedrigen Schnabel und ein sehr kleines Foramen besitzen. Dahingegen nähert sie sich ebendadurch der *subnumismalis*, welche aber viel grössere Dimensionen erreicht und stets rundliche Umrisse besitzt, während *mutabilis* regelmässig pentagonal bis fast triangulär ist. Die *cornuta* ist ebenfalls eine grössere Art, bei der die Länge in der Regel über die Breite viel mehr vorherrscht, und die an den geschwungenen bis geschweiften Seiten des länglichen Pentagons leicht erkannt wird. Die Länge des Mutabilis-Gehäuses erreicht meist 20—22, die Breite 17—18, die Dicke 11—12 mm. Ein kräftiges Medianseptum und langes Armgerüst sind vorhanden.

Fundort. 1 Stück aus dem Hierlatzkalk vom Bösen Tritt und 6 Stück von der Reichenbach-Quelle beim Aggenstein.

Bemerkungen. Die äussere Form des Gehäuses ist sehr variabel. Bald kommt die Breite der Länge fast gleich, bald ist sie viel geringer. Die Stirn ist bald etwas schmal und dann hat das Gehäuse regelmässig pentagonale Umrisse, bald ist jene sehr breit und dann resultiren mehr trianguläre Umrisse. Stets machen sich auf beiden Schalen gegen die Stirn schwache Median-Einsenkungen bemerkbar, die manchmal sogar recht entschieden hervortreten und der Stirn ein gehörntes Aussehen, wie bei *cornuta*, geben. Gemmellaro hat die länglichen Formen Siciliens als *Zeilleria Wähneri* und die breiteren pentagonalen als *Z. Piazzii* beschrieben, weil er *mutabilis* wahrscheinlich nur nach den zwei von Oppel gegebenen Abbildungen, also nicht nach ihrem grossen Formen-Reichthum, kannte. Neuerdings hat Haas (1885) die *mutabilis* aus den Waadtländer Alpen, wie ich vermuthe, unter drei verschiedenen Bezeichnungen abgebildet: Taf. II Fig. 14 und 15 als *W. Rehmanni*, Fig. 12 und 13 als *psilonoti* und Taf. IV Fig. 20—22 als *Choffati*. Ich bin nicht im Stande diese Formen von der *mutabilis*, wie sie mir aus dem Hierlatzkalke vorliegt, zu unterscheiden. *Rehmanni* Buch-Römer ist wahrscheinlich, da sie von Pforen stammend angegeben wird, *W. cor* und können die Fig. 14—15 wegen ihres hohen, breiten Schnabels wohl kaum hinzu gehören. *W. psilonoti* Quenst. hat nicht auf beiden Schalen eine Stirndepression und kann darum schwerlich auf Fig. 12 und 13 bezogen werden. *Psilonoti* Quenst. rechne ich zu den Synonymen der *W. perforata*. Die *Choffati* aus den Alpen scheinen mir alle zu *mutabilis*, die aus Württemberg aber zu *cor* Lam. zu gehören. Mithin ist *W. mutabilis* in ihrer Verbreitung auf die Alpen und die mediterranen Gegenden beschränkt. Ob sie auch im Bakonyer Wald vorkommt, ist mir sehr zweifelhaft, denn was Boeckh 1873 als cf. *mutabilis* abgebildet hat, gehört z. Th. wenigstens (Taf. I Fig. 4, 6, 9) eher zu *W. cor* Lam. wegen der nach hinten herabgebogenen Stirnnaht.

Verwandtschaft. Innerhalb der Cornuta-Sippe ist die Stellung der unterliasischen *mutabilis* zwischen der rhätischen *norica* und der mittelliasischen *cornuta* augenscheinlich. Aber im mittleren Lias entfalten sich noch eine Reihe von Nebenformen wie die *subnumismalis*, *indentata* und *quadrifida*. Im oberen Dogger schliesst sich die *biappendiculata* eng an und hat in der *Möschi* des Malm und im Neocom in der *pseudojurensis* ihre Fortsetzung. Auf den Lias beschränkt bleibt eine Nebenreihe, die sich durch den niedrigen Schnabel mit sehr kleinem Foramen auszeichnet. Dazu gehören im unteren Lias *cor*, im mittleren *numismalis* und *Moorei*.

5. Waldheimia Waterhousi Davidson.

Taf. XIV Fig. 9.

Ein einziges Stück, welches ich dieser Art zurechne, ist in den mittelliasischen weissen Kalken gefunden worden, welche am kgl. Fahrwege zwischen Schwansee und dem weissen Haus anstehen. Fig. 9 gibt eine Abbildung desselben, aus welcher leicht zu ersehen ist, dass wir es hier nicht mit der gewöhnlichen Ausbildung dieser Art zu thun haben, wie sie z. B. bei Hindelang in den Hierlatzkalken des Hirschberges so häufig ist. Aber schon Deslongchamps hat 1863 mit Recht die grosse Variabilität dieser Art hervorgehoben und seine Fig. 4 und 5 Taf. 21 zeigen schon sehr grosse Aehnlichkeit mit unserer Fig. 9. Sehr reich an Gehäusen der *Waterhousi* ist der mittlere Lias von Amberg und man findet unter einigen Hundert Stücken in der Münchener Sammlung Variationen nach allen Richtungen hin, ohne dass es doch möglich wäre, besondere Merkmale festzuhalten und danach etwa mehrere Arten zu unterscheiden. Einige Exemplare sind darunter, die unserem abgebildeten Stück vollständig gleichen: länglich vierseitiges Gehäuse mit breiter und an den beiden Seiten zu kleinen Hörnern ausgezogener Stirn. Längs der Seiten-Commissuren schmale aber ziemlich tiefe Depressionen. Stirnnaht stets schwach nach hinten gebogen.

Verwandtschaft. Schon der Name, welchen Oppel 1854 den schwäbischen Vertretern gegeben hat *(subdigona)*, verweist auf die nahen Beziehungen beider Arten, auch im unteren Lias treten eine Reihe ähnlicher Formen auf, die als *Partschi*, *oxygona* und *Stapia* auseinander gehalten werden. Auch im oberen Jura wird Quenstedt's (non Sow.) *indentata* wohl noch als Vertreter dieser Digona-Sippe gelten dürfen.

6. Waldheimia frontensis n. sp.

Taf. XIII Fig. 16 u. 17.

Testa parva, nucleata, subpentagonali, paululum latiore quam altiore. Valvarum commissura ad latera subinflexa, ad frontem recurvata. Minore valva ad umbonem gibba, ad frontem depressione media lata instructa. Majore valva aeque convexa. Apice lato, ad latera carinato, parum incurvato et foramine parvulo terebrato. Intus septo medio forti in minore et duobus septis dentalibus in majore valva instructa.

Beschreibung. Das ziemlich kleine und rundlich-fünfseitige Gehäuse ist um weniges breiter als hoch und hat seine grösste Breite entweder in der Mitte oder in der unteren Hälfte. Die Schalennaht ist seitlich ausgeschweift und an der Stirn in einem flachen Bogen nach hinten gespannt. Die kleine Schale ist am Wirbel aufgewölbt, aber gegen die Stirn hin durch einen schon nahe dem Wirbel entstehenden und rasch sich erweiternden, flachen Sinus eingedrückt, während die grosse Schale gleichmässige Wölbung zeigt. Der Schnabel entspringt aus breiter Basis, hat seitlich zugeschärfte Kanten, neigt sich nur wenig nach vorn

über und ist von einem kleinen Foramen durchbohrt. Im Innern trägt die kleine Schale ein kräftiges Medianseptum und die grosse Schale besitzt zwei Zahnleisten. Das Armgerüst ist unbekannt.

Grössenverhältniss. Höhe 11 Breite 12 Dicke 6
12 13½

Fundort. 2 Stück in den unterliasischen grauen Kiesel-Kalken vom Bösen Tritt beim Aggenstein.

Bemerkungen. Obwohl mir nur 2 Stück dieser Art vorliegen, so habe ich doch eine neue Art auf dieselben gründen zu können geglaubt, weil die Form des Gehäuses ungemein charakteristisch erscheint. Am nächsten steht ihr jedenfalls *W. Heyseana* Desl. (non Dunker) aus dem mittleren Lias, zu welcher Art wohl auch Quenstedt's cf. *Heyseana* (1871 Taf. 45 Fig. 138 neque 139) gehört. Von der *frontensis* unterscheidet sie sich durch grössere Breite, stumpferen Schlosskantenwinkel und schmäleren Mediansinus. Mit der viel grösseren und ausgeschweifteren *W. Beyrichi*, sowie mit der kleinen, aufgeblähten *W. Engelhardti* ist eine Verwechselung ausgeschlossen.

Verwandtschaft. Möglicher Weise beginnt die zu den nucleaten Waldheimien gehörige Impressa-Sippe mit der *W. Eudora* Laube, obwohl die Form des Gehäuses etwas abweicht und die Berufung auf die *T. Ramsaueri* Beyr. von Füssen unbegründet ist. Im unteren Lias hat die Sippe schon drei verschiedene Formentwickelungen erlangt. Diejenige der *frontensis* setzt sich in der *Heyseana* Desl. des mittleren Lias, der *Bakeriae* des unteren Dogger und der *impressula* des Malm fort.

7. Waldheimia forficula n. sp.

Taf. XV Fig. 1.

Es ist das eine ganz aussergewöhnliche Art. Der grosse, stark nach vorn gebogene Schnabel ist seitlich völlig gerundet und von einem grossen Foramen durchbohrt. Gleichwohl erkennt man auf der kleinen Schale ein deutliches kräftiges Medianseptum, welches das Stück zu *Waldheimia* zu stellen zwingt. Das Tithon hat in der *W. magadiformis* eine in vieler Beziehung ähnliche Art geliefert, welche eine fast ebene kleine Schale aber allerdings am Schnabel seitliche Kanten besitzt. *Forficula* hat, nach dem einzigen Stück, welches mir aus Raibler Schichten von der Raibler Scharte vorliegt, zu urtheilen, eine stark gewölbte grosse Schale, die nach der Stirn eine schwach mediane Verflachung kaum erkennen lässt. Die kleine Schale ist nur ganz schwach gewölbt und median durch ein schmales dreieckiges Depressionsfeld, das am Wirbel beginnt und gegen die Stirn sich langsam erweitert, halbirt. Die seitlichen Grenzen dieser Einsenkung sind sehr scharf (schärfer als dies auf der Zeichnung hervortritt) und geben den erhöhten Seitentheilen das Ansehen von zwei Scherenarmen, welche am Foramen ihre Drehungsaxe haben. Die Schalennähte sind auf den Seiten fast gerade, an der Stirn aber deutlich nach hinten herabgebogen.

Verwandtschaft. Wenn ich *forficula* und *magadiformis* zu einer besonderen Unter-Sippe zusammenstelle, so geschieht das in der Hoffnung, dass später die Mittelglieder gefunden werden und die Beziehungen zu den Nucleaten sich feststellen lassen werden.

8. Waldheimia pala Buch.

Die Art ist von Buch 1834 für die Vilser Vorkommnisse aufgestellt worden (Taf. 3 Fig. 44), Quenstedt hat sie dann 1851, 1858 und später 1871 auch vom Randen und von Gutmadingen aus dem

Macrocephalus-Horizont abgebildet. Doch sollen nach ihm kleine Verschiedenheiten obwalten. Oppel hatte 1857 aus der *pala* von Quenstedt eine neue Art „*Geisingensis*“ gemacht, 1860 aber den Namen wieder zurückgezogen und die Identität beider anerkannt. Ausserdem kommt sie noch bei Staufeneck unweit Reichenhall recht häufig vor. Eine sehr nah verwandte Art kommt im Callovien Frankreichs vor und Deslongchamps wollte dieselbe anfänglich als *Sandbergeri* besonders benennen; Oppel hat in Folge dessen diesen Namen 1857 (p. 574) citirt. Als aber Deslongchamps' citirte Arbeit zwei Jahre später erschien, hatte der Verfasser den Namen unterdrückt und die Art mit der *pala* vereinigt. Später 1860 (p. 162) hat aber Oppel von neuem den Namen *Sandbergeri* für die französische Art aufrecht erhalten. In der That überzeugt man sich leicht, dass die stark gewölbte vordere Schale eine Eigenthümlichkeit der französischen Art ist, welche der deutschen ganz fehlt.

Verwandtschaft. Die älteste mir bekannte Art vom Typus der *pala* ist *W. Ewaldi* aus dem Hierlatzkalk, auch die kleine *Gefion* aus den Klaus-Schichten kann man hinzuzählen. In Betreff der *amygdalina* bin ich weniger sicher. Die *Baugieri* setzt die Sippe im Oxfordien fort und ganz spät im Neogen taucht nochmals eine ähnliche Form in der sicilischen *peloritana* Seg. auf. Vielleicht gehört die recente *W. floridana* Pourtal. ebenfalls hierher, wenn schon ihre kleine Schale etwas stark gewölbt ist.

9. Waldheimia inversa Quenstedt.

Quenstedt hat 1852 (Taf. 37 Fig. 22) diese Art von Grossau abgebildet. Oppel will 1860 (p. 160) den Namen „*inversa*“ für ähnliche Formen aus dem Weissen Jura reservirt halten, worüber sich Quenstedt beschwert (1871 p. 277), von der allerdings nicht ganz richtigen Ansicht ausgehend, dass die ähnlich Vilser Art mit der *inversa* identisch sei. Die *Teisenbergensis* von Teisenberg stimmt, wie Winkler 1864 selbst angibt, mit der Grossauer *inversa* überein und man muss jene darum zu den Synonymen stellen. Der Rhynchonellenkalk vom Weissen Haus hat 17 Stück geliefert, welche ebenfalls zur *inversa* gehören. Manche Gehäuse sind flacher als gewöhnlich und besonders in der Jugend tritt dann die doppelt geschwungene Stirnlinie nur schwach hervor. In der ersten Jugend haben überhaupt alle nur eine einfache Medianeinsenkung auf der kleinen Schale, in welcher bei den einen früher, bei den anderen etwas später ein kurzer und nicht sehr hoher Median-Wulst sich entwickelt. Aus einem solchen jugendlichen Spätling ist bei Winkler (1864 Taf. 6 Fig. 14—15) die *Waldheimia subalpina* geworden. In der Münchener Sammlung liegen vom Prielenberg bei Windischgarsten 40 St., von Staufeneck bei Reichenhall 100 St., vom Teisenberg 90 St., vom Hochkahrgraben bei Staudach 2 St., vom Weissen Haus bei Füssen 17 St. Als einziger Unterschied macht sich für die Prielenberger Exemplare geltend, dass das Gehäuse etwas grösser entwickelt ist. Auch in Nieder-Oesterreich ist diese Art verbreitet.

Waldheimia inversa var. Vilsensis Oppel.

Obwohl Quenstedt einen Unterschied 1871 nicht anerkennen wollte, so besteht ein solcher doch und zwar in der Entwickelung der Medianfalte, welche bei der *inversa* stets kurz und niedrig bleibt, bei *Vilsensis* aber bis in die Wirbelreglon heraufläuft und an Höhe die beiden Seitenfalten fast erreicht. Ausserdem scheint sie niemals die Grösse der *inversa* zu erlangen. Bis jetzt ist sie nur bei Vils selbst in den „weissen Kalken“ gefunden worden. Man könnte vielleicht eine besondere Art aus ihr machen und

sie einfach als *Vilsensis* anführen, weil sie auch jünger als die *inversa* von La Voulte, vom Weissen Haus und vielleicht auch von Grossau ist. Aber andererseits scheint sie mit der *inversa* von Staufeneck und Teisenberg gleichalterig zu sein und so mag einstweilen ihre Selbständigkeit dahingestellt bleiben. Benecke gab 1866 (p. 177) an, dass bei Windischgarsten die *T. bifrons*, *Vilsensis* und *Teisenbergensis* zusammenliegen. Unter 42 Stück der Münchener Sammlung fand ich jedoch nur 4 *bifrons* aber keine *Vilsensis*.

Verwandtschaft. Die ersten Anfänge der Bivallata-Sippe darf man vielleicht in einer *Waldheimia* des unteren Lias von St. Cassian sehen, welche unserer *angustipectus* sehr ähnlich ist. Haas hat sie wahrscheinlich unter der Bezeichnung *W. linguata major* Böckh 1884 (Taf. IV Fig. 5) abgebildet. An einem in der Münchener Sammlung von ebenda befindlichen Exemplar ist die Stirn breiter als bei 5a. Das Gehäuse hat seine grösste Breite in der oberen Hälfte und wird dadurch, sowie durch den sehr stumpfen Schlosskantenwinkel leicht von *angustipectus* und der mittelliasischen *Meneghini* Parona unterschieden. Ich führe sie als *W. Haasi* im Verzeichniss auf. Im unteren Dogger ist die Sippe durch die grosse *angustipectus* und die kleinere *supinifrons* vertreten, im mittleren Dogger stellen sich die hochfaltige *sulcifrons*, die *bivallata* mit lang herabgebogner Stirnzunge, die äusserst seltene *Dumortieri* und die *inversa* ein. Letztere setzt im obereren Dogger fort und erhält in der *Vilsensis* eine Genossin. Im Weissen Jura kenne ich nur die *Waldheimia subcanalis* Münster, als letztes Glied dieser Sippe. Suess hat diese Art auf Grund eines an das Wiener Hofmineralienkabinet vom Grafen Münster selbst gesandten Stückes mit tithonischen Terebrateln identificirt, für welch' letztere aber Pictet 1867 einen anderen Namen *(Euthymi)* gegeben hat, weil nach Angabe von Zittel die Münster'schen Originalstücke (von Würgau in Ober-Franken), wie sie in der Münchener Sammlung liegen, einer anderen Art angehören, welche auch in Württemberg vorkommt und von Quenstedt 1871 (Taf. 44 Fig. 140—142) als *T. coarctata alba* abgebildet worden ist. (Siehe auch Zittel Cephalopoden der Stramberger Schichten 1868 p. 10). Auch die Doggerformen dieser Sippe scheinen mehrfach zu Irrungen Veranlassung gegeben zu haben, was z. Th. darin seinen Grund hat, dass die verschiedenen Arten nur geringfügige Unterscheidungsmerkmale besitzen und auch manchmal die Fassung der Art zu eng war. So z. B. will Deslongchamps unter *bivallata* nur die flachen Gehäuse von La Voulte zusammenfassen, während er die sonst gleichen aber bauchigeren Formen abtrennt und als *sulcifrons* Ben. beschrieben hat. Hiergegen ist zunächst in Erinnerung zu bringen, dass letztere Art nicht nur viel grösser wird, sondern auch in der Form gänzlich von jener abweicht, wie ein Abguss des Benecke'schen Originalstückes mich belehrt. In der Münchener Sammlung liegen aber von Oppel gesammelt und als *bivallata* bestimmt Stücke vom Mont Crussol vor, welche bis 17 mm hoch, aber dabei bis 12 mm dick sind, also ganz die Verhältnisse der kleineren *sulcifrons* Desl. haben. Von La Voulte hat ferner Oppel zahlreiche Stücke der *bivallata* mitgebracht (22 St.), unter denen die ausgewachsenen meist stark verdrückt, die jungen aber theils flach theils bauchig sind. Nimmt man dann die grossen bauchigen von Mont Crussol hinzu, so ergibt sich, dass dies alles nur eine Art ist, die eben in ihren Dimensionen denselben Schwankungen wie *inversa* und *Vilsensis* unterworfen war. Als wesentliche Unterschiede könnte man etwa ansehen, dass bei der *inversa* die kleine Schale in der Mitte etwas abgeplattet ist, während sie bei *bivallata* stark gewölbt erscheint, in Folge dessen auch die zungenförmige Stirnverlängerung länger und stärker herabgebogen erscheint. Bei *Vilsensis* ist das Charakteristische die hohe Medianfalte, welche bis nahe zum Wirbel heraufreicht.

10. Waldheimia supinifrons n. sp.

Taf. VIII Fig. 37, 39—40; Taf. IX Fig. 18, 22—23, 30.

Testa parvula, inverse biplicata, subpentagonali, ad frontem truncata, crassissima et latissima in media parte. Valvarum commissura ad latera satis inflexa, ad frontem averse biplicata. Minore valva ad cardinem convexa, ad frontem medio sinu valvae partem mediam attingente et plica media breviore bipartito depressa. Majore valva convexa et duabus plicis usque ad umbonem productis instructa. Apice lato, brevi, ad latera carinato et parum incurvato, deltidium non obtegente et foramine parvulo terebrato. Intus duobus septis dentaliis et septo medio satis crasso, fere ad mediam valvae partem producto. Septis fossaliis nullis. Brachiorum fulcro longo, lato et mediam valvae partem egrediente. Ramis recurrentibus satis altis et per jugum curvatum inter se unitis.

Beschreibung. Das kleine rundlich-fünfseitige Gehäuse ist an der Stirn nach hinten zu zwei Falten zurückgebogen und ist in der Mitte am breitesten und dicksten. Die Schalen berühren sich unter spitzen Winkeln und bilden seitlich geschwungene und an der Stirne zweimal nach rückwärts gebogene Commissuren. Die am Wirbel stark aufgewölbte kleine Schale besitzt einen auf ihrer Mitte entspringenden und bis zum Stirnrand sich stark verbreiternden Median-Sinus, der durch eine kleine kürzere Medianfalte in zwei Hälften getheilt wird. Die grosse Schale ist gleichmässig gewölbt und trägt zwei Längsfalten, welche von der Stirn bis herauf zum Wirbel reichen. Der Schnabel ist breit, kurz, seitlich scharf gekielt und krümmt sich nur wenig nach vorn. Seine Spitze ist von einem sehr kleinen Foramen durchbohrt. Im Innern sind zwei Zahnsepten und ein kräftiges, die Hälfte der kleinen Schale fast erreichendes Medianseptum entwickelt. Die Crura sind zu oberst durch die Schlossplatten direct mit dem Medianseptum verbunden. Zahngruben-Septen fehlen. Das Armgerüst hat über halbe Schalenlänge; seine Länge verhält sich zur Breite wie 7 : 4. Die rücklaufenden Aeste reichen bis zu den Cruraspitzen herauf und sind dort durch eine gekrümmte Brücke mit einander verbunden.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	6½	7	3½
	10	9½	5½
	11	12	5½
	12	13	6

Fundort. 38 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Bemerkungen. Mit diesen kleinen Waldheimien liegen kleine Rhynchonellen-Gehäuse in demselben Lager, welche sehr leicht mit jenen verwechselt werden können, da ihre äussere Form ganz die gleiche ist. Der Mangel einer punktirten Schale und der noch spitzere Schnabel dienen jedoch als untrügliches Unterscheidungsmerkmal.

Verwandtschaft. Trotz der so bedeutenden Grössen-Unterschiede steht diese Art in naher Beziehung zu der gleichalterigen *W. angustipectus;* beide zusammen vertreten die Bivallata-Sippe im unteren Dogger und haben im mittleren Lias die *W. Meneghini* Italiens und im unteren Lias die *W. Haasi* der Alpen als Vorläufer.

11. Waldheimia angustipectus n. sp.

Taf. VII Fig. 1—7, 12, 14—19; Taf. VIII Fig. 22—28.

Testa subpentagonali, inverse biplicata, in senescente testa plerumque altiore quam latiore, crassissima et latissima in media parte. Ad frontem truncata et retroplicata. Valvarum commissura ad latera subinflexa, sed frontem versus valde curvata et ad frontem in plicam unam aut duas reflexa. Valvis acute unitis. Minore valva ad apicem paululum convexa, frontem versus sinu medio lato et in senescente testa semper per plicam mediam bipartito depressa. Majore valva convexa et frontem versus duabus plicis divergentibus et inter se per latum sinum planum segregatis ornata. Apice tenui, acuto, ad latera carinato et per foramen parvulum terebrato. Intus septo medio tenui, ad tertiam valvae minoris partem producto. Duobus septis dentalibus firmis. Cruribus longis, e septis fossalibus nascentibus.. Brachiorum fulcro longo, mediam valvae partem transgredientibus. Ramis recurrentibus longis, in jugum alte arcuatum incurvatis.

Beschreibung. Das Gehäuse ist subpentagonal, in der ersten Jugend ebenso hoch als breit, mit zunehmendem Alter häufig stärker in die Höhe wachsend. Es besitzt seine grösste Breite und Dicke ungefähr in seiner Mitte. Am Stirnrand ist es mehr oder weniger breit abgestumpft und zugleich nach rückwärts eingefaltet. Die beiden Schalen berühren sich unter spitzen Winkeln und bilden eine schwach gebogene Seiten-Commissur, die nur zu unterst plötzlich stark nach hinten ausgeschweift ist und so in die Stirn-Commissur verläuft, welche selbst in der Jugend einen einfachen, nach hinten convexen Bogen darstellt, der im Alter durch das Hinzutreten einer mittleren Ausbiegung nach vorn sich in zwei Bogen zerlegt. Die kleine Schale ist am Wirbel etwas gewölbt, verflacht sich aber bald in Folge einer schwachen Einsenkung, welche gegen die Stirn zu an Breite und Tiefe gleichmässig zunimmt und besonders im Alter durch eine mediane Längsfalte zweigetheilt wird. Die grosse Schale ist stärker gewölbt und trägt zwei vom Wirbel entspringende, nach unten stark divergirende Falten, welche zwischen sich nur eine wenig tiefe, breite Einsenkung haben. Der Schnabel entspringt aus breiter Basis, spitzt sich aber schnell zu und ist beiderseits scharf gekielt. Zu oberst wird er von einem kleinen Loch durchbohrt. Seine Krümmung ist nicht bedeutend genug, um das Deltidium ganz zu verdecken. Im Inneren befindet sich ein feines Medianseptum auf der kleinen Schale, das aber nur ein Drittel ihrer Länge einnimmt. Zwei Zahnsepten sind im Schnabel der grossen Schale ziemlich stark entwickelt. Das Schloss besteht aus zwei kräftigen Zahngrubensepten, die durch breite Schlossplatten unter sich und mit dem Medianseptum verbunden sind. Die ziemlich langen Crura entspringen unmittelbar jenen Grubensepten und tragen bogenförmig auseinandergehende lange Arme, welche bei jüngeren Gehäusen nicht bis in die Mitte, bei ausgewachsenen aber darüber hinausreichen. Die rücklaufenden Arme gehen bis fast zu den Cruraspitzen herauf und sind dort untereinander durch einen spitzen Bogen verbunden.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	6	6	2
	9	9	3
	12	10	4
	17	17	8 1/2
	21	17	10

Höhe 21	Breite 19	Dicke 8
23	23	?
24	20	10

Fundort. 106 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Bemerkungen. Man könnte versucht sein in dieser Art zwei Reihen verschiedener Formentwickelung aufzustellen. Die eine ist durch Fig. 1—7 dargestellt: der Medianwulst ist hier nur ganz schwach angedeutet und das Gehäuse erhält dadurch Aehnlichkeit mit dem Carinata-Typus. In der Jugend sind diese Formen stets ebenso breit als hoch. Fig. 12, 14—19 hingegen zeigt die Formen mit starkem Medianwulst, von echtem Bivallata-Typus. Bei diesen herrschen die hohen schmalen Gehäuse vor. Indessen ist es wahrscheinlich, dass alle diese Formen aus den breiten Jungen hervorgehen und Fig. 12 und 16 beweisen, dass auch bei der zweiten Formenreihe breite Gehäuse vorkommen, gerade so wie der ersten Reihe auch schmale Gehäuse (Fig. 6 und 7) eigenthümlich sind. Eine wirkliche Trennung scheint darum in der Natur nicht existirt zu haben.

Verwandtschaft. Ich stelle die Art in die Bivallata-Sippe, von der im unteren Braunen Jura ein kleinerer *(supinifrons)* und ein grösserer Vertreter lebten, welche in höheren Schichten bis zum Tithon eine Reihe mittelgrosser Nachfolger besitzen.

III. Genus Terebratella.

Terebratella (?) **triplicosa** n. sp.

Taf. IX Fig. 66—68.

Von dieser kleinen und in ihrer generischen Stellung unsicheren Art liegen mir 11 Exemplare aus dem unteren Dogger des Rothen Steines vor. Die Schale ist deutlich perforirt und ein langes starkes Medianseptum schimmert durch die kleine Schale hindurch. Beim Anschleifen war das Vorhandensein zweier kräftiger Zahnleisten in der grossen Schale sicher zu erkennen. Ob aber das Armgerüst mit dem Septum nach Art von *Terebratella* oder *Megerlea* verwachsen oder ob es gar nach Art von *Ismenia* (Deslongchamps) frei ist, konnte nicht sicher ermittelt werden. Doch scheinen Verwachsungen vorhanden und darum habe ich vorläufig diese merkwürdige kleine Art zum Genus *Terebratella* gestellt. Aus der Form des Gehäuses scheint mir hervorzugehen, dass wir es mit ausgewachsenen Exemplaren zu thun haben. Eine gewisse Aehnlichkeit mit der gleichalterigen aber grösseren *Ismenia Murchisonae* Desl. (1884) ist nicht zu verkennen. Aber die generische Stellung auch dieser Art ist äusserst unsicher. Der ziemlich spitze und etwas nach vorn übergebogene, hohe Schnabel lässt die Beschaffenheit des Foramens und Deltidiums nicht recht erkennen. Die kleine Schale trägt eine breite Medianfalte, die beiden Flügel je 2 Falten, die sich aber nicht immer sehr deutlich von einander abheben. Die grosse Schale hat dem entsprechend einen ziemlich tiefen Mediansinus zu dessen Seiten je 2 Falten liegen.

Grössen-Verhältniss.	Höhe 4	Breite $3^1/_2$	Dicke $1^1/_2$
	5	$4^1/_2$	2
	5	5	$2^1/_2$

IV. Genus Rhynchonella.

1. Rhynchonella nucleata n. sp.

Taf. XII Fig. 28.

Obwohl mir nur ein Stück dieser Art aus den Cassianer Schichten südlich vom Hutler bei Füssen vorliegt, so glaube ich doch bei dem guten Erhaltungszustande desselben und wegen der Wichtigkeit der besonderen Formausbildung einen neuen Art-Namen aufstellen zu sollen. Das Gehäuse hat ganz die äussere Gestalt einer nucleaten Terebratel. Es ist glatt und besitzt auf der kleinen Schale einen breiten aber kurzen Mediansinus, welchem auf der grossen Schale ein deutlich begrenzter Wulst entspricht. Der Schnabel ist ganz nach vorn umgebogen und liegt auf dem Wirbel der kleinen Schale dicht auf. Scharfe Schnabelkanten sind nicht zu erkennen. Die faserige und nicht perforirte Structur der Schalen ist deutlich erkennbar.

Höhe 8, Breite 9, Dicke 6½ mm.

Verwandtschaft. Die nahen Beziehungen dieser Art zu der ungefähr gleichalterigen *retrocita* Suess sind augenscheinlich, dennoch habe ich beide Arten in verschiedene Sippen gestellt. Sie bilden die Anfänge zweier getrennter Form-Reihen. Die globosen *Kraussi* und *pisoides* des Lias und die *micula* des Dogger schliessen sich durch die Form des Gehäuses enger an die *nucleata* als an *retrocita* an.

2. Rhynchonella inversa var. frontensis.

Taf. XII Fig. 19.

Es liegt mir nur ein Stück aus den Kiesel-Mergeln vom Bösen Tritt am Aggenstein vor, welches in allen Theilen der Oppel'schen *inversa* aus dem Hierlatzkalk gleicht, nur mit Ausnahme der Grössenverhältnisse.

inversa Opp.	Höhe 7	Breite 8	Dicke 5½
var. *frontensis*	7	7	3

Es lässt sich bei der Seltenheit der Gehäuse von *inversa* noch nicht beurtheilen, ob diese Art so beträchtlichen Schwankungen ihrer Dicke unterworfen ist, und ich halte darum unser Stück um so eher für eine besondere Varietät, als sie auch in älteren Schichten liegt.

Verwandtschaft. Die flache var. *frontensis* steht der ebenfalls ziemlich flachen älteren *retrocita* viel näher als die *inversa* und ebenso hat sie auch intimere Beziehungen zu der *supinifrons* des Braunen Jura, während *retroplicata* sich enger an die *inversa* anschliesst.

3. Rhynchonella supinifrons n. sp.

Taf. IX Fig. 60—65, 69–71; Taf. VIII Fig. 46—49.

Testa laevi, inverse biplicata, subpentagonali, depressa, latissima et crassissima in media parte. Valvarum commissura ad latera subinflexa, ad frontem averse biplicata vel triplicata. Valvis acute unitis. Minore valva parum convexa, ad frontem duabus, interdum etiam tribus depressionibus mediam valvae partem

rare attingentibus instructa. Majore valva convexa et plicis duabus usque ad mediam valvae partem productis instructa. Apice lato, alto, incurvato, acuto, ad latera carinato. Intus duobus septis dentalibus, septo medio modice alto, et septis duobus cruralibus (cruribus septiformibus).

Beschreibung. Das niedrige, glatte, ungerippte Gehäuse zeigt mehr oder weniger deutlich fünfseitige Umrisse und hat seine grösste Breite und Dicke in der Mitte. Die unter ziemlich spitzen Winkeln sich berührenden Schalen haben seitlich schwach gebogene, an der Stirn aber stark nach hinten in zwei, seltener drei Falten zurückgezogene Commissuren. Die kleine Schale ist am Wirbel und in der Mitte wenig gewölbt bis flach eingedrückt und trägt in der Stirngegend eine von zwei, seltener auch drei Einfaltungen hervorgebrachte, ziemlich tiefe Einsenkung. Die grosse Schale ist besonders in der Schnabelgegend etwas stärker gewölbt und trägt zwei erhabene Stirnfalten, die nicht ganz bis zur Mitte heraufreichen. Die Flügel sind meist ganz glatt, doch macht sich bei einigen Stücken noch nahe dem Rand beiderseits eine schwache Fältelung bemerkbar. Der Schnabel ist breit und hoch, scharf zugespitzt und ziemlich stark nach vorn übergebogen, mit scharfen Seitenkanten, welche eine verhältnissmässig hohe und breite Area abgrenzen. Das Foramen ist sehr klein. Das innere Gerüst wird von zwei kurzen und nach hinten stark divergirenden Zahnsepten, einem schwachen Medianseptum und zwei kräftigen Cruralsepten gebildet.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	6	6	2½
	6½	6½	3½
	8	7	3½
	8	8½	3
	9	9	4
	9½	10	3—5

Fundort. 163 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Die Aehnlichkeit mit der *inversa* aus Hierlatzschichten und der mittelliasischen *retroplicata* aus den Appenninen ist eine ganz hervorragende und auch die ganz faltenlose *retrocita* der Trias schliesst sich mit ihrer herabgezogenen Stirn und hohem spitzem Schnabel eng an. Diese Inversa-Sippe setzt sich aber sicher in den oberen Schichten des Dogger fort. Aus den mittleren Klausschichten vom Weissen Haus liegt mir 1 Exemplar vor, welches ich als aff. *supinifrons* bezeichnet habe. Es ist etwas breiter als *supinifrons* (hoch 8, breit 10½, dick 4 mm), die Flügel sind etwas deutlicher gefältelt und der Stirnsinus ist stärker gegen die grosse Schale hin zurückgebogen, und auf Seite der kleinen Schale erheben sich in deren Mitte noch zwei Secundärfalten. Bei der grossen Variabilität jedoch, welche *supinifrons* am Rothen Stein zeigt, wage ich nicht auf dieses einzige Stück eine neue Art aufzustellen. Auch aus den noch jüngeren Vilser Kalken von Teisenberg liegen mir drei nah verwandte Stücke vor, welche jedoch einer besonderen Art angehören. Ihre kleine Schale ist gewölbter und die Fältelung der Flügel die Regel. Jüngere Repräsentanten dieser Sippe kenne ich nicht.

4. **Rhynchonella faucensis** n. sp.

Taf. XIII Fig. 6, 9—11.

Testa magna, laevi, areolata, subpentagonali vel triangulari, crassissima in media, latissima in inferiore parte. Valvarum commissura ad latera et ad frontem fere recta. Minore valva aeque convexa vel,

et praecipue in juventute, sinu medio lato et brevi instructa. Majore valva aeque convexa. Sinu aut lobo medio nullo. Apice crasso, elongato et incurvato. Intus duobus septis dentalibus in majore et uno medio septo in minore valva.

Beschreibung. Diese glattschalige und grosse Rhynchonelle hat seitliche, ziemlich vertiefte Areolen und trianguläre bis rundlich fünfseitige Umrisse. Die grösste Breite liegt stets in der unteren Hälfte des Gehäuses. Die Schalennähte sind fast ganz gerade, sowohl auf den Seiten als an der Stirn. Beide Schalen sind ganz gleichförmig gewölbt, aber die kleine zeigt nahe der Stirn häufig auch und besonders in jugendlichem Alter fast immer eine breite, kurze und flache Einbuchtung. Der Schnabel ist sehr breit, hoch und nach vorn übergebogen. Die Schalen sind sehr dick und tragen zwei Zahnleisten und ein Medianseptum, welche ebenfalls sehr massig entwickelt sind. Die Crura waren durch Anschleifen nicht recht sichtbar zu machen, doch scheinen es kurze, stark gekrümmte, radula-ähnliche Träger zu sein.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	15	18	6
	28	31	16
	33	33	16

Fundort. In grossen Mengen liegen sie nesterweise im Wettersteinkalk. Bis jetzt sind aber nur drei Stellen bekannt, wovon nur eine in anstehendem Gesteine, nemlich auf der Höhe der Hängenden Wand zwischen Lech und Faulbach. Die zwei anderen Fundorte sind der Rautbach bei Hohenschwangau, wo Wettersteinkalk-Blöcke im Bachbett liegen, und der Hochmähberg bei Winkel, wo ein einziger Block erfüllt von solchen Rhynchonellen-Gehäusen liegt. Ausserdem aber kommt diese Art auch noch in grauem Cassianer Kalk bei Vils vor, wo sie von Beyrich in losen Blöcken eines grauen Kalkes am Wege zum Alat-See gefunden und als *Terebratula Ramsaueri* Suess beschrieben worden ist. Die im Berliner Museum befindlichen Stücke, verglichen mit der Wetterstein-*Rhynchonella*, setzen die Identität beider ausser Zweifel. Beyrich selbst hat übrigens schon damals *Rh. faucensis* von der Hängenden Wand ebenfalls als *T. Ramsaueri* bestimmt. Während aber letztere eine fein perforirte Terebratelschale besitzt, fehlen die Perforationen bei der *faucensis* vollständig, die sehr dicke Schale besteht vielmehr nur aus zarten Kalkfasern.

Verwandtschaft. Diese Art steht ganz isolirt da. Vielleicht könnte man sie in Beziehung zur Longicollis-Sippe bringen wollen, und mit der gleichalterigen *longicollis* aus dem Hallstätter Kalk vergleichen. Dabei würde dann allerdings sofort auch die Verschiedenartigkeit hervortreten, denn *longicollis* hat weder eine Mediandepression noch einen so kräftigen Schnabel und ist ausserdem durch seine Langhalsigkeit charakterisirt. Auch an *Inversa*-Rhynchonellen erinnert die *faucensis*, aber bei diesen kenne ich keine so grossen Formen, und an Rhynchonellinen zu denken, verbietet wohl die Schlossbeschaffenheit.

5. Rhynchonella subundata n. sp.

Taf. XIV Fig. 12—13.

Es liegen mir nur 4 Stücke vor, welche ich zu dieser Art rechne und die alle vom Bösen Tritt am Aggenstein aus den rothen Hierlatzkalken stammen. Sie gleichen der *undata*, welche Parona von Gozzano beschrieben hat, auffallend. Gleichwohl kann ich sie nicht mit dieser Art vereinigen, weil unseren Stücken die flachen seitlichen Areolen gänzlich fehlen, ebenso wie die stumpfen unregelmässigen Falten der Wirbelgegend.

Grössen-Verhältniss.	Höhe 17	Breite 19	Dicke 10
	22	23	10

Verwandtschaft. Noch viel deutlicher als *undata* selbst, die wegen ihrer Wirbelfalten vielleicht zu den Semicostaten gestellt werden möchte, verweist *subundata* auf die Gruppe der Laeves, wo ich beide Arten als besondere Sippe ausscheide, welche gewissermassen eine Zwischenstellung zwischen dieser Gruppe und derjenigen der Semicostaten einnimmt.

6. Rhynchonella orthoptychides n. sp.

Taf. XII Fig. 33—34.

In den Hierlatzkalken des Bösen Tritt am Aggenstein fand ich 4 Stück, welche der jüngeren *orthoptycha* aus Klaus-Schichten sehr nahe stehen. Das Gehäuse ist jedoch etwas weniger triangulär und nähert sich mehr dem Pentagon, in Folge dessen liegt seine grösste Breite nicht so nahe der Stirn als bei jener. Der Schnabel ist ganz gleich bei beiden, aber die seitlichen, wenig vertieften Areolen sind bei unserer Art weniger breit und lang. Auch ist der Schnabelkantenwinkel viel stumpfer. Höhe 13, Breite 16 und Dicke 8 mm. Die 4—6 breiten stumpfkantigen Rippen verhalten sich gerade wie bei *orthoptycha*. Die von Gemmellaro 1874 (Taf. 11 Fig. 17) aus sicilischem Lias abgebildete *retusifrons*, deren Verschiedenheit von der typischen Art Oppel's der Autor selbst hervorgehoben hat, gehört wahrscheinlich zu unserer Art, bei welcher (Fig. 33) die zwei mittleren Falten ebenfalls, wie bei der sicilischen, um ein weniges niedriger entwickelt sein können als die randlichen Stirnfalten. Ein eigentlicher Sinus oder Wulst fehlt ebenso wie bei *orthoptycha*, und dies ist der Grund, warum ich über die Zugehörigkeit der sonst sehr ähnlichen *biplicosa* Quenst. aus dem Macrocephalus-Horizont zu dieser Orthoptycha-Sippe nicht volle Sicherheit erlangt habe.

7. Rhynchonella securiformis n. sp.

Taf. IX Fig. 58—59.

Testa laevi, triangulari, crassissima in media, latissima in inferiore parte, utraque apicis areola oblonga et depressa et ad frontem plicis novem vel decem parvulis et brevissimis, cum dentibus commissurae serratae correspondentibus instructa. Valvarum commissura obtuse serrata, ad latera subinflexa, ad frontem paululum recurvata atqui fere recta. Valvis obtuse unitis. Minore valva convexa, media autem depressione ab umbone oriente instructa. Majore valva tota convexa. Apice angusto, brevi, incurvato. Intus duobus septis dentalibus et septo medio, cruribus ignotis.

Beschreibung. Das triangulare Gehäuse mit spitzem Schlosskanten-Winkel hat vom Schnabel fast geradlinig herablaufende Seiten und einen schwach gebogenen Stirnrand. Zu beiden Seiten der Spitze befinden sich längliche, ziemlich tief eingedrückte Areolen. Am Stirnrand machen sich auf der sonst glatten Schale kleine, sehr kurze Fältchen bemerkbar, von denen je eines auf jeder Schale einem Zahn der Stirnnaht entspricht. Die Commissur der unter sehr stumpfem Winkel sich berührenden Schalen ist stumpf gezähnt, auf den Seiten wenig gebogen und an der Stirn fast gerade, nur mit einer schwachen Ausbiegung nach hinten. Die kleine Schale ist der Länge nach von einer am Wirbel entspringenden und nach der Stirn zu sich steigernden Vertiefung durchfurcht, während die grosse Schale gleichmässig gewölbt ist. Der

schmale und kurze Schnabel ist nach vorn umgebogen. Im Innern liegen zwei Zahnsepten und eine Medianleiste. Der Cruralapparat ist unbekannt.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	5½	7	4
	7	9½	6
	8	10	5

Fundort. 15 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Der äusseren Form nach läge es nahe, unsere Art mit der Trigona-Sippe zu vereinigen, trotzdem ihre Berippung auf die Semicostaten zu verweisen scheint. Die Untersuchung der inneren Gerüste macht aber eine solche Zusammenstellung unmöglich, weil *securiformis* in der kleinen Schale nicht zwei Septen, sondern nur eine mediane Leiste trägt. Die Crura selbst konnte ich allerdings wegen ihrer Kleinheit noch nicht bemerken. Ich rechne darum diese Art vorläufig zu der Orthoptycha-Sippe, obwohl dieser eine mediane Schaleneinsenkung, wie sie für *securiformis* charakteristisch ist, zu fehlen scheint.

8. Rhynchonella aff. prona Oppel.

Taf. XII Fig. 35.

Oppel's Art ist auf ein einziges Exemplar der Fischer'schen Sammlung gegründet. Der Schnabel ist aber abgebrochen und das Gehäuse hat eine Höhe von 10, eine Breite von 12 und eine Dicke von 6 mm. Mir liegt ein Exemplar vom Hierlatz vor, das ebenfalls keinen Schnabel mehr hat, aber 14 hoch, 15 breit und 8½ mm dick ist. Ferner lieferten die Liaskalke bei der Reichenbach-Quelle 4 Stück (Fig. 35) und der Böse Tritt 1 Stück, welche dem vom Hierlatz sehr ähnlich sind. Alle aber unterscheiden sich von dem Oppel'schen Originalstück durch die Stirn-Commissur, welche nach Oppel nur einen, bei unseren Exemplaren aber regelmässig je 2 mittlere Bögen besitzt, als Folgen von zwei ganz kurzen Falten auf der kleinen Schale. Da aber bei allen Rhynchonellen, innerhalb der Art, die Anzahl der Falten oder Rippen gewissen Schwankungen unterliegt, da Oppel nur ein Stück seiner Art kannte und da unsere Exemplare jedenfalls gleichalterig mit jenen sind, so stelle ich dieselben zu *prona*, in der Meinung, dass später bei erneuter Untersuchung der Hierlatz-Art die Frage der Zugehörigkeit sich erst auf Grund zahlreicheren Materiales wird entscheiden lassen.

Verwandtschaft. Die Aehnlichkeit der *prona* mit der oberliasischen *Bouchardi* ist augenscheinlich und auch für letztere hat sich die Anzahl der Falten als schwankend ergeben. Im mittleren Dogger begegnen wir einer nah verwandten Form, welche Oppel als *aduncа* beschrieben hat. Ich stelle diese drei Arten als Prona-Sippe zusammen.

9. Rhynchonella cymatophora n. sp.

(*κυμάτιον* Hohlkehle).

Taf. VIII Fig. 51—55; Taf. IX Fig. 47—57.

Testa costata, globosa et rotunda aut transverse elliptica et depressa; crassissima et latissima in media parte; areolis lateralibus nullis. Valvarum commissura ad latera subinflexa, ad frontem multo procurvata. Minore valva ad umbonem gibba, in media parte convexa, lobo medio brevi aut obsoleto instructa.

Costis usque viginti duabus, non acutis sed canaliculiformibus. Majore valva paululum minus convexa, sinu medio obsoleto, e media valvae parte oriente instructa. Apice lato, alto, fere recto vel parum incurvato, ad latera carinato. Intus duobus septis dentalibus, duobus fossalibus et uno septo medio. Cruribus falciformibus, ad juga cardinalia brevissima affixis.

Beschreibung. Das gerippte Gehäuse ist entweder rundlich und gewölbt oder flach und quer elliptisch, aber stets weniger dick als lang und breit, während die Länge von der Breite bald übertroffen, bald nicht einmal erreicht wird. Seitliche, wohl begrenzte Areolen fehlen, aber die grosse Schale greift mit ihrer Seitennaht flach zahnförmig in die kleine Schale ein. Die Schalen-Commissuren sind auf den Seiten wenig nach hinten zurückgebogen, laufen an der Stirn aber stark vor und vereinigen sich in einer meist geraden Wulst-Commissur. Die kleine Schale ist am Wirbel steil aufgewölbt und fällt von der convexen Mitte nach allen Seiten hin ab. Ein erhöhter Medianwulst macht sich bei den globosen Formen fast gar nicht, und bei den flacheren Alatae erst im unteren Drittel, und auch da nicht scharf markirt, bemerklich. Die schon aus den Wirbeln entspringenden Rippen sind auf dem Kiele abgerundet und auch die Zwischenräume sind hohlkehlenartig cannelirt. Ihre Zahl steigt bis auf 22, wovon bis 8 auf den Medianwulst kommen. Sie vermehren sich nicht durch Dichotomirung, sondern durch seitlichen Zuwachs. Die grosse Schale ist etwas flacher als die kleine; ein Mediansinus ist vorhanden, senkt sich aber erst von der Mitte der Schale aus gegen den Stirnrand ein. Der Schnabel ist breit und ziemlich hoch, aber nicht oder nur sehr wenig umgebogen, so dass das Deltidium ganz frei liegt. Scharfe Schnabelkanten begrenzen eine nicht sehr hohe falsche Area. Im Innern sind je zwei Zahn- und Zahngruben-Septen sowie ein Medianseptum entwickelt. An den kurzen Schlossplättchen legen sich quer die sichelförmigen Crura an. Die zahlreichen Exemplare dieser Art zeigen verschiedenartige äussere Formentwickelungen. Wenn man von den häufigen Zwischenformen absieht, so kann man zwei extreme Entwickelungen herausheben. Die Alatae (Fig. 47—50, 55—57) sind verhältnissmässig breit und niedrig, mit spitzen Schalenwinkeln und erhabenem Mittelwulst, während die Seiten flügelartig herabhängen. Die Globosae (Fig. 51—54) hingegen sind sehr dicke und schmale Formen mit sehr stumpfen Schalenwinkeln und einem fast nicht hervortretenden Mittelwulst.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke	
	5½	6½	2½	
	7	7	6	(globos)
	7½	8½	4	(alata)
	9	8	5	„
	11	12	6	„
	11	10	7½	(globos)
	12	15	7	(alata)

Fundort. 830 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Eine äussere Form-Aehnlichkeit dieser Art mit der älteren *amalthei* ist zwar nicht zu erkennen, aber die Verschiedenartigkeit des Armgerüstes verweist auf getrennte Sippen. Mit der jüngeren *varians* hingegen theilt unsere Art den falciferen Crural-Aufbau, die Art der Berippung und Form des Schnabels. Freilich unterscheidet sich die *varians* specifisch scharf durch den hoch aufgestülpten Stirnwulst, aber gerade dieser Eigenschaft scheint mir bei Feststellung der Verwandschafts-Verhältnisse kein besonderer Werth beigelegt werden zu dürfen. Die *varians* setzt sich als *Thurmanni* in fast unveränderter Gestalt im unteren Weissen Jura fort. Jüngere Glieder der Varians-Sippe sind mir nicht bekannt.

Rhynchonella plicatissima Quenstedt.

Taf. XI Fig. 22—24, 26—29; Taf. XII Fig. 16—18, 36—38.

Diese Art gehört zu den vielgestaltigen, und obwohl sie schon 1852 von Quenstedt erwähnt und abgebildet wurde, so ist sie doch bis in die neueste Zeit recht unbekannt geblieben. Die unvollkommenen Abbildungen, welche Quenstedt gegeben hat, haben es Anderen unmöglich gemacht, die Art in anderen Gegenden wieder zu erkennen und so ist sie von Davidson 1876 in England als *Glevensis*, 1879 von Boekh im Bakony als *hungarica*, von Uhlig aus Sospirolo als *subdecussata* und von Neumayr im Salzkammergut als *salisburgensis* beschrieben worden. Haas hat 1882 die *plicatissima* aus Elsass-Lothringen abgebildet (Taf. 1 Fig. 1—3, 7—8), aber es scheinen mir die Abbildungen Fig. 7—8 auf die Variabilis-Sippe bezogen werden zu müssen und selbst Fig. 1 mit seinen stark zurücktretenden Flügeln und den wenigen, hohen, scharfen Rippen wird sich schwer zu unserer Art rechnen lassen, zu welcher hingegen Fig. 2 wohl sicher gehört. Neuerdings (1885) hat derselbe Autor die *plicatissima* aus dem unteren Lias der Waadtländer Alpen sehr eingehend beschrieben und abgebildet (Taf. 2 Fig. 16—23; Taf. 3 Fig. 1—10, 12, 14—16, 19, 38—40, 47—49, 51—54). Freilich habe ich einiges an der dort gegebenen Fassung des Speciesbegriffes auszusetzen. *Rh. Maillardi* ist auf nur zwei Exemplare gegründet, welche die Beschaffenheit der Schnabelgegend nicht erkennen lassen. Als Unterschied von *plicatissima* wird der Mangel von Sinus und Wulst angegeben, den jedoch gleichwohl die Abbildung in jener schwachen Ausbildung erkennen lässt, die auch bei der schwäbischen *plicatissima* sehr häufig vorkommt. Taf. 3 Fig. 11, 26, 28—29 sind semicostate Formen, welche mithin nicht zu *plicatissima* gestellt werden können. Anderseits sind Fig. 3, 7—9 keine semicostaten Formen und ich kann sie darum nicht zu *gryphitica* stellen, wenn anders die Abbildungen richtig sind, welche einen wesentlichen Unterschied von der *plicatissima* nicht erkennen lassen. Boekh hat eine sehr gute Beschreibung der Art unter dem Namen *hungarica* gegeben und hebt schon hervor, dass die Rippen bald feiner bald gröber sind. Als Unterschied von der *plicatissima* führt er an: 1) grössere Breite, aber auch bei den schwäbischen Exemplaren überwiegt die Breite gewöhnlich die Höhe; 2) feinere und zahlreichere Rippen, aber auch solche Formen kommen in Württemberg vor (Quenstedt Taf. 37 Fig. 57); 3) Mangel getheilter Rippen nach oben, aber auch solche an die Rimosen erinnernde Bildungen sind bei der echten *plicatissima* äusserst selten. Neben Variationen in der Berippung sind solche mit Bezug auf die Dicke und Wölbung des Gehäuses äusserst häufig. Fig. 38 auf Taf. XII stellt eine ganz flache Form aus der Tuberculatus-Zone von Pforen dar, welche man als var. *applanata* bezeichnen kann, und die durch die etwas gewölbtere Form (Fig. 17) aus Lias α von Vaihingen mit dem eigentlichen Typus (Fig. 18 aus α der Gmünder Gegend und Taf. XI Fig. 27 von Waldenbach) verbunden ist. Wenn man diese schwäbischen Formen mit der *Salisburgensis* Neumayr vergleicht, so fällt die viel grössere Breite der letzteren sofort auf. Bis 17 mm breite Exemplare kenne ich aus Schwaben nicht, und auch die *hungarica* wird nur bis 13 mm breit. Die Maximalbreite der Waadtländer beträgt nach Haas nur 15 mm. Gleichwohl ist die *Salisburgensis* keine besondere Art. Ueberall, wo sie vorkommt, ist sie mit der echten *plicatissima* vergesellschaftet und stellt nur eine bei ausgewachsenen Exemplaren häufige Formentwickelung dar, welche sich im Uebrigen durchaus im Rahmen der Artgrenzen hält. Fig. 26 Taf. XI gibt das Bild einer echten *plicatissima* vom schwäbischen Typus, welche gleichwohl vom Breitenberg aus demselben Lager stammt, aus dem Neumayr seine *Salisburgensis*

erhalten hat. Ebenso kommen die breiten Varietäten mit den anderen zusammen am Hierlatz und bei Adneth vor, so dass eine Scheidung der Mittelformen nicht durchführbar erscheint. Bei Adneth tritt dazu noch eine starke Entwickelung der flachen Formen, deren extreme Ausbildung in Fig. 24 Taf. XI dargestellt ist und welche von solchen, die nur die Rippen abzählen und die Dimensionen messen, gewiss für eine ganz besondere Art gehalten werden möchte. Ebenso muss man sich hüten, einen allzu grossen Werth auf die Dicke der Rippen zu legen, denn gerade hierin ist die Variabilität eine sehr grosse, wie das auch schon Boekh hervorgehoben hat. Quenstedt hat Taf. 37 Fig. 57 ein sehr fein- und vielrippiges Gehäuse abgebildet und Haas gibt auf Taf. 3 deren eine Menge. Auch in den bayrischen und östreichischen Alpen sind die feinrippigen sehr gewöhnlich. Auf Taf. XI habe ich in Fig. 22 ein solches von der Reichenbach-Quelle am Aggenstein, Fig. 23 aus den Gipfelkalken des Hochfellen und Fig. 29 ein solches von der Hochalp bei Pfronten (Magnus-Acker) abgebildet. Wer nicht genügend Material kennt, der kann leichthin aus dieser einzigen Art 6 besondere machen, nemlich:

1) die grobrippigen, gewölbten *(curviceps)*,
2) „ „ flachen (Typus),
3) „ „ gewölbten breiten *(Salisburgensis)*,
4) „ „ flachen breiten *(applanata)*,
5) „ feinrippigen, flachen,
6) „ „ gewölbten.

In der Münchener Sammlung liegen ungefähr 150 Stück der *plicatissima* von Vaihingen, Waldenbach, Jettenburg, Pforen, Ofterdingen, Gmünd, Hinterweiler in Württemberg, von Pleinfeld in Franken, von Hindelang, Hochfellen, Adneth, Hierlatz, Breitenberg und vom Pfonser Joch in den Alpen.

Verwandtschaft. Die Plicatissima-Sippe nimmt vielleicht ihren Anfang mit der carbonischen *metallica* White Amerikas. Im Dogger ist sie durch *mutans* und *pugilla*, im Malm durch *triloboides* vertreten. Diese Gruppe hat sehr viel Aehnlichkeit mit der Amalthei-Sippe; doch sind die Gehäuse der letzteren etwas kleiner, die Rippen weniger breit und die Flügel kaum entwickelt. Am besten erkennt man den Unterschied, wenn man *striocincta* mit der gleichalterigen *triloboides*, oder *plicatissima* mit *amalthei* oder *calcicosta* vergleicht.

11. Rhynchonella mutans n. sp.

Taf. IX Fig. 19—21, 29, 31—32, 34—46.

Testa costata, paululum latiore quam altiore, subrotunda aut subpentagonali, crassissima et latissima in media parte, areolis lateralibus nullis. Valvarum commissura ad latera fere recta sed deorsum oblique recurrente, ad frontem multo procurvata. Minore valva ad umbonem convexa, in media parte plana, ad frontem alte lobata, novem usque sedecim sed plerumque duodecim costis instructa. Lobo medio rare ter, plerumque quater usque sexies costato. Majore valva ad umbonem gibba, sinu medio lato, a media valvae parte oriente instructa, ad latera quasi alata. Apice lato, acuto, ad latera parum carinato, plus minusve incurvato sed nunquam valvae minori imposito. Intus apparatu septali regulari; cruribus raduliformibus, ad juga cardinalia incurvata affixis.

Beschreibung. Das gerippte Gehäuse ist wenig breiter als hoch, rundlich bis rundlich pentagonal und in der Mitte am dicksten und breitesten. Die Schalen-Commissuren laufen seitlich fast gerade, aber schief nach unten gerichtet herab, biegen sich dann an der Stirn stark nach vorn um und berühren sich in dem meist geraden Wulstrande. Die kleine Schale ist am Schloss stark aufgewölbt, verflacht sich aber in der Mitte fast ganz und läuft von da in einen erhöhten, bis zur Stirn ebenen oder doch nur wenig herabgebogenen Stirnwulst aus, welcher gewöhnlich 4—6, selten nur 3 Rippen trägt. Zu beiden Seiten des Wulstes liegen je 3—5, gewöhnlich aber 4 Rippen, die sich im Gegensatz zu den gerade herablaufenden Wulstrippen alle gegen unten nach auswärts umbiegen. Im Ganzen schwankt die Anzahl der Rippen zwischen 9 und 16. Sie entspringen schon an den Wirbeln und vermehren sich nie durch Theilung, sondern durch seitlichen Zuwachs. Die grosse Schale ist in der Schnabelgegend stark gewölbt, zieht sich von der Mitte ab mit ziemlich steiler Neigung in den Mediansinus hinein, während die Seitentheile flügelartig vorspringen. Die Anzahl der Rippen entspricht derjenigen der kleinen Schale. Der aus breiter Basis entspringende, spitze Schnabel hat seitlich keine sehr scharfen Kanten und ist bald mehr bald weniger stark nach vorn umgebogen, doch berührt er nie die kleine Schale. Im Innern sind zwei kräftige Zahnsepten und nie Medianseptum entwickelt. Die radula-ähnlichen Crura sitzen den nach einwärts gekrümmten Schlossplatten an.

Var. depressa.

Taf. IX Fig. 34—36, 39—41, 43—46.

Wenn man die rundlichen dicken Formen als Typus betrachten will, so kann man die in der Regel etwas breiteren und stets viel flacheren, niedergedrückten Formen als eine besondere Varietät abscheiden. Ausser diesen rein äusserlichen Unterschieden gibt es freilich keine anderen, aber immerhin sind dieselben recht in die Augen fallend.

	Typus.			Var.		
Grössen-Verhältniss.	5	5	2	6½	6½	3
	7½	7½	4½	8	8	3½
	9	9½	6	9½	13	6
	11	11½	7	11	14	6
	12½	14	9			

Fundort. 270 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines. In der Münchener Sammlung liegen ausserdem 4 Stück aus den Bilobata-Kalken von Lizzanella oberhalb Madonna del Monte bei Rovereto, welche ich zu dieser Art zählen muss.

Verwandtschaft. Es ist merkwürdig, wie im unteren Dogger eine Art existirt, welche wie eine Wiederholung der *plicatissima* des unteren Lias erscheint und ganz ebenso auch die Variationen mit Bezug auf die flachen und gewölbten Gehäuse durchmacht. Vergleicht man z. B. Fig. 42 Taf. IX mit Fig. 18 Taf. XII, oder Fig. 37 Taf. IX mit Fig. 38 Taf. XII, so fällt die Aehnlichkeit sofort auf, wenn schon freilich auch über die specifischen Unterschiede keinen Augenblick ein Zweifel übrig bleibt. In jüngeren Schichten habe ich bis jetzt nur in der *pugilla* des Callovien und in der *triloboides* Quenst. aus dem Weissen Jura, und aus älteren Schichten vielleicht in der amerikanischen *metallica* White des Carbons weitere Glieder dieser Plicatissima-Sippe finden können.

12. Rhynchonella pugilla n. sp.

Taf. XII Fig. 10.

Unter den zahlreichen *Vilsensis*-Gehäusen der Münchener Sammlung fand ich 12 Stück, welche nicht zu dieser Art gehören. Die Stirnnaht ist stets gejocht, bei *Vilsensis* bogenförmig ausgeschweift; die Rippen sind breiter und an Zahl weniger (9—12); der Schnabel zu beiden Seiten etwas eingedrückt, bei *Vilsensis* gerade, das Gehäuse noch breiter und mit deutlich entwickelten Flügeln resp. Median-Wulst versehen. Gemeinsam ist beiden der nicht sehr hohe, gerade und etwas nach hinten zurückliegende Schnabel mit umfassendem Deltidium. Das Foramen liegt oben, nahe der Spitze. Der Median-Wulst trägt 4 bis 5 Rippen.

Grössen-Verhältniss. Höhe 12, Breite 14, Dicke 9½.

Verwandtschaft. Die Aehnlichkeit mit *plicatissima* ist viel grösser als mit der jüngeren *mutans*. Der seitlich eingedrückte und gerade Schnabel lässt indessen auch mit *plicatissima* eine Verwechselung nicht zu.

13. Rhynchonella ramosa n. sp.

Taf. XII Fig. 29—30, 32.

Testa tenuicostata, ovali, crassissima in media, latissima in inferiore parte. Valvarum commissura ad latera subinflexa, ad frontem fere recta, sed in media parte ad lobum fere rectangulum elevata. Minore valva applanata, usque ad quindecim, bipartitione augentibus costis instructa, quarum mediae septem lobum medium directae percurrunt dum laterales arcu deorsum versus divertunt. Majore valva sinu medio non profundo, lobum minoris valvae correspondente instructa. Apice acuto, recto. Intus ignota.

Beschreibung. Das feinrippige, eiförmige Gehäuse hat seine grösste Breite stets etwas unter der Mitte. Die Seitennähte der Schalen sind nur wenig ausgeschweift und an der Stirn bildet die Naht eine fast rechtwinkelige Ausbuchtung. Die kleine Schale ist nur flach gewölbt und von 12—15 Rippen bedeckt. die sich durch Dichotomie in unregelmässigen Abständen vom Wirbel aus vermehren. Der Medianwulst ist nur schwach ausgeprägt und trägt bis 7 Rippen, welche vom Wirbel aus ganz gerade, radienförmig ausstrahlen. Die Rippen der Flügel hingegen laufen in schwachem Bogen nach aussen. Die grosse Schale trägt einen seichten Mediansinus und einen geraden, spitzen Schnabel.

Grössen-Verhältniss.	Höhe 13	Breite 12	Dicke 6
	13½	13½	6½
	13	16	7½

Fundort. 11 Stück vom Bösen Tritt am Aggenstein aus Hierlatzkalk.

Verwandtschaft. Quenstedt hat eine sehr ähnliche Form aus dem schwäbischen Lias γ als *triplicata squamiplex* (Taf. 38 Fig. 3—8) abgebildet. Besonders Fig. 4—5 gleichen unserer *ramosa* ungemein. Die Schärfe und Höhe der Rippen scheint sie aber doch zu trennen. Die Art der Rippentheilung und die Grösse des Gehäuses nähert unsere Species auch der *fascicostata* Uhlig aus dem Lias von Sospirolo. Trotzdem bei letzterer allerdings die Stirn gar nicht gejocht sein soll, so habe ich sie doch mit

jener in der Ramosa-Sippe vereinigt, welche in der *fascilla* sich im unteren Dogger fortsetzt. Vielleicht gehört *Matyasovskyi* Boekh aus dem unteren Lias des Bakony ebenfalls hierher, obwohl sie in mancher Beziehung auch an die Rimosen erinnert.

14. Rhynchonella fascilla n. sp.

Taf. IX Fig. 24—26.

Testa parva, multicostata, subrotunda, crassissima in media, latissima in inferiore parte. Valvarum commissura dense serrata, ad latera subinflexa, ad frontem modice procurvata. Minore valva ad umbonem subdepressa aut fere plana, costis angustis usque ad viginta instructa. Lobo medio nullo. Majore valva aeque convexa; sinu medio nullo. Apice brevi, acuto et parum procurvato. Intus ignota.

Beschreibung. Ein kleines, rundliches Gehäuse mit zahlreichen, dicht stehenden Rippen versehen, dessen grösste Breite in der unteren Hälfte und dessen grösste Dicke in der Mitte liegt, besitzt eng gezackte Schalennähte, die auf der Seite schwach geschweift, an der Stirn aber nur mässig nach vorn ausgebogen erscheinen. Die kleine Schale ist in der Wirbelgegend flach oder sogar mit einer schwachen Medianeinsenkung versehen. Gegen die Seiten und die Stirn fällt sie steil ab. Bis 20 Rippen strahlen, durch Dichotomie entstehend, vom Wirbel aus. Ein eigentlicher Median-Wulst fehlt. Die grosse Schale ist ziemlich gleichförmig gewölbt und es fehlt ihr jeder Mediansinus. Der kurze, spitze Schnabel ist nur wenig nach vorn geneigt

Grössen-Verhältniss.	Höhe	9	Breite	9	Dicke $4^1/_2$
		$9^1/_2$		10	5
		12		$12^1/_2$	7

Fundort. 8 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Unter den älteren Rhynchonellen stehen dieser neuen Art besonders aus dem Lias die Vertreter der Ramosa-Sippe, in Bezug auf Grösse des Gehäuses und Art der Berippung, nahe. Als jüngstes Glied dieser Sippe kenne ich nur die *Fürstenbergensis* Quenst. aus dem Callovien Schwabens und Frankreichs, wo sie theils als *phaseolina* theils als *minuta* Buv. von Deslongchamps beschrieben worden ist.

15. Rhynchonella variabilis Schloth.

Nachdem Tate 1876 (in The Yorkshire Lias) bewiesen hat, dass die von Phillips (in Geology of Yorkshire) beschriebene und abgebildete *triplicata* und *bidens* mit der *lineata* Young und Bird (Geol. Survey of the Yorkshire Coast 1828) übereinstimmt, und nachdem Davidson 1876 die Abtrennung der *lineata* (Taf. XVI Fig. 1—3) und der *lineata* var. *Radstockiensis* (Taf. XVI Fig. 4 und 6) von der echten *variabilis* durchgeführt hat, braucht der von Quenstedt öfters gemachte Versuch, den Namen *variabilis* durch *triplicata* zu ersetzen, keine weitere Zurückweisung, und ebenso zeigt sich, dass es durchaus nicht nothwendig ist, wie Haas 1882 meinte, beide Namen aufzugeben. Allerdings lässt sich nicht mehr genau feststellen, was Schlotheim eigentlich unter dem Namen *variabilis* zusammengefasst hat, aber seit Zieten und Davidson ist man über den Sachverhalt nicht mehr im Zweifel und der sehr bezeichnende Name hat sich auch so eingebürgert, dass es nicht mehr gelingen wird, ihn auszumerzen. Quenstedt freilich fasst diese Art

offenbar zu weit, wenn er seine var. *squamiplex* (vielleicht zur Ramosa-Sippe gehörig) und seine grosse var. *serrata* damit vereinigt, aber er hat recht, dass *variabilis* durch γ und δ geht mit so unbestimmten Variationen, dass wohl im allgemeinen für γ und δ verschiedene Typen aufgestellt werden können, im Einzelnen aber eine Trennung undurchführbar bleibt. Aus den weissen Kalken am kgl. Fahrweg zwischen Schwansee und dem Lech liegen mir 14 Exemplare vor, mit 3—4 Rippen auf dem Medianwulst der vorderen Schale. Beachtenswerth ist, dass bei den meisten Stücken die vordere Schale am Wirbel stark anschwillt, was bei ausseralpinen Exemplaren zwar auch vorkommt, aber seltener ist. Sonst besteht kein Unterschied. Canavari hat 1880 die *Rh. variabilis* aus dem mittleren Lias der Central-Apenninen erwähnt. Er bildet sie als var. *laevis* und var. *plicata* (Taf. 4 Fig. 11—12) ab, aber diese Formen haben mit der deutschen *variabilis* nicht die entfernteste Aehnlichkeit.

16. Rhynchonella concinna Sow. var. badensis Opp.

Taf. XII Fig. 7—9.

Oppel hat 1857 die *concinna*-ähnlichen Rhynchonellen aus dem Cornbrash von Kandern und Vögisheim als eine besondere Art unter dem Namen *badensis* beschrieben und gab als unterscheidende Merkmale an: Der Sinus der grossen Schale ist ein wenig stärker und der Wulst der kleinen Schale dem entsprechend höher und gegen die Stirn nicht so stark herabgebogen. Das runde Foramen wird gegen unten noch von dem Deltidium umfasst, doch grenzt die kleinere Schale ganz nahe an dasselbe hin. Der Schnabel ragt nicht soweit hervor. Deslongchamps hat 1859 die *badensis* aus dem Cornbrash und unteren Callovien des Calvados beschrieben und abgebildet. Er legt aber nur auf die gewölbtere Form des Gehäuses mit dem rechtwinkelig abgestumpften Stirnrand als Unterscheidungsmerkmale von der *concinna* Werth. In der That zeigen die von Deslongchamps selbst der Münchener Sammlung übersandten Stücke alle ein längliches, ganz oder fast ganz bis zum Wirbel der kleinen Schale herabreichendes Foramen, gerade so, wie es bei der englischen *concinna* gefunden wird. Davidson hat 1876 aus dem Cornbrash von Yaxley in England eine var. *Yaxleyensis* abgebildet (Taf. 22 Fig. 23), deren Gehäuse vollständig dasjenige der nordfranzösischen *badensis* nachahmt. Sie liegt in grossen Mengen mit der typischen *concinna* im selben Lager. Szajnocha beschrieb 1879 die *concinna* aus den Baliner Oolithen und erwähnt, ohne jedoch sich auf Oppel's *badensis* zu beziehen, dass im Gegensatz zu der englischen Form das Foramen bei der Baliner Art stets rundlich und vom Deltidium ganz umschlossen ist. „Doch stehen diese Stücke in anderer Beziehung den englischen so nahe, dass ich es als zweckmässig erachte, sie nicht als eine neue Species, sondern als eine locale Varietät der *Rh. concinna* aufzustellen.“ Haas hat 1882 sowohl die *concinna* als auch die *badensis* aus den Variansschichten des Elsass beschrieben und gibt deren gemeinsames Vorkommen auch aus dem schweizerischen Jura und von Vögisheim in Baden an. Es ist dies sehr auffallend, weil Oppel gerade von Vögisheim das Fehlen der echten *concinna* ausdrücklich erwähnt und für die dortigen Stücke die neue Art der *badensis* geschaffen hat. Nach Haas unterscheidet sich die *badensis* von der *concinna* dadurch, dass die kleine Schale stets viel weniger gewölbt ist. Die Rippen sind weniger zahlreich und der Schnabel weniger übergebogen. Das Deltidium ist meist umfassend, doch kommen auch Formen vor, bei denen dasselbe discret ist. *Concinna* hingegen wird folgendermaassen charakterisirt: Die grosse Schale sendet einen zungenförmigen Fortsatz weit vor gegen den Wulst der kleinen Schale, welcher nicht sehr hoch ist und 6—8 scharfkantige

Rippen trägt, welche an der Stirn leicht gegen den Sinus der grossen Schale umgebogen sind. Der Schnabel ist ziemlich schlank, sehr spitz und leicht auf die kleine Schale übergebogen. Das rundliche Foramen ist von mittlerer Grösse und von einem discreten Deltidium begrenzt. Hieraus, sowie aus den beigegebenen Abbildungen (Taf. 6 Fig. 1—4) ersieht man, dass Haas beiden Species eine von der gewöhnlichen abweichende Begrenzung gegeben hat. Denn die englische *concinna* hat kein rundliches, sondern ein längliches Foramen, und das in der Jugend stets discrete Deltidium wird auch da im Alter umfassend. Die *badensis* hingegen soll nach Oppel gerade einen höheren Wulst als die *concinna* besitzen, während die Abbildungen bei Haas das Gegentheil vermuthen lassen. Haas hat zwei von Oppel als *badensis* bestimmte Stücke von Vögisheim abbilden lassen, welche offenbar für ihn Veranlassung zu dieser besonderen Artumgrenzug gegeben haben. Allein das eine Stück (Fig. 1) ist gerade am Wirbel der kleinen Schale eingedrückt und Schlotterbeck hat irrthümlich ein längliches Foramen mit discretem Deltidium gezeichnet, während diese wie überhaupt alle in der Münchener Sammlung liegenden (circa 150) Stücke von Vögisheim und Kandern stets ein rundliches Foramen mit umfassendem Deltidium besitzen. Ich glaube darum, dass Haas mit seiner *badensis* und *concinna* nur die grobrippigen und feinrippigen Gehäuse unterschieden hat, welche aber alle zu Oppel's *badensis* gehören. Von allen angeblichen Unterschieden dieser beiden Arten hat sich nur der auf die Form des Foramens gegründete als stichhaltig erwiesen. Im übrigen haben beide die verschiedenartigsten Form-Ausbildungen mit Bezug auf Rippen, Wulst, Sinus und Schnabel gemeinsam. Da die echte *concinna* aber nur auf England und Nord-Frankreich, die *badensis* aber auf die übrigen Theile des mitteleuropäischen Jurabezirkes beschränkt ist, so ergibt sich von selbst, dass die verschiedene Beschaffenheit des Foramens nur als eine locale Modification angesehen werden darf. Aus den Crinoideenkalken vom Weissen Haus bei Füssen liegen mir über 80 Stück einer allerdings stets stark verdrückten *Rhynchonella* vor, welche bisher irrthümlich der *Rh. Vilsensis* zugezählt worden ist. Vergleicht man mit derselben verdrückte Exemplare der *badensis*, wie sie bei Vögisheim und Kandern ebenfalls recht häufig sind, so überzeugt man sich leicht von ihrer Identität. Der Schnabel ist kräftig entwickelt, gerade oder doch nur wenig vorgebogen, aber fast immer an der Spitze abgebrochen. Das Deltidium kann an einigen Stücken gesehen werden, wie es sich unten über der kleinen Schale zusammenschliesst und darum rechne ich diese Stücke alle zur var. *badensis*. Von der *Vilsensis* unterscheidet sich die Art durchgreifend durch den breiten starken Schnabel die gejochte Stirnnaht und die pentagonale bis fast vierseitige Form. Quenstedt's *concinna obliquosculum* vom Weissen Haus (1871 Taf. 40 Fig. 66) ist vielleicht eine stark verdrückte Form?

Die Verwandtschafts-Verhältnisse sind bei *Rh. Vilsensis* erörtert.

17. Rhynchonella Vilsenis Oppel.

Taf. XII Fig. 1—6.

Oppel hat 1860 gezeigt, dass diese von Buch 1834 als *concinna* bestimmte *Rhynchonella* eine besondere Art ist und auf einige Unterschiede hingewiesen. Quenstedt hat 1870 zwar die Selbständigkeit der Art angegriffen, doch anerkennt er sie als eine Varietät der *concinna* und macht sogar auf eine Besonderheit aufmerksam, welche Oppel entgangen zu sein scheint, nemlich, dass bei jungen der Schnabel weniger entwickelt ist, als bei *concinna*. Auch hat Quenstedt (Taf. 40 Fig. 63) zum ersten Mal die Jugendformen abgebildet, aber gerade diese beweisen am besten, dass wir es hier mit einer besonderen Art zu

thun haben, welche mit Bezug auf Wölbung ganz dieselbon Variationen durchzumachen pflegte, wie *mutans*, *amalthei*, *plicatissima* u. s. w. Durch Fig. 1—6 habe ich die Entwickelungsformen dieser Art dazustellen gesucht. In der ersten Jugend ist das Gehäuse ganz flach und hat fast kreisrunde Umrisse. Die Stirnnaht weicht nur wenig von der Geraden ab. Der Schnabel ist kurz, spitz und nach hinten geneigt. Die Jungen von *concinna* hingegen haben in Folge ihres viel höheren Schnabels mehr trianguläre Umrisse. Mit zunehmendem Alter wölbt sich die Stirnnaht zu einem Bogen, der aber meist unsymmetrisch wird. Niemals ist diese Naht gejocht wie bei *concinna*. Die Dicke des Gehäuses nimmt bald nur wenig (Fig. 3a) bald recht bedeutend zu (Fig. 1), aber stets bleiben die Umrisse rundlich. Der Schnabel ist schmal und kurz, nach hinten gelegt, so dass das rundliche Foramen und das umfassende Deltidium ganz frei liegen.

Fundort. Ausser vom Kitzbichel bei Vils, wo diese Art zu den häufigsten zählt, kenne ich sie noch von Staufeneck bei Reichenhall (20 St.) und vom Prielenberg bei Windischgarsten (9 St.).

Verwandtschaft. Die *Vilsensis* und *spathica*, beides Callovienformen, die sich aber geographisch einander auszuschliessen scheinen, betrachte ich als nächste Verwandte der *concinna*, welche in der älteren *angulata* des unteren Dogger, der *curviceps* des Lias und *fissicostata* des Rhätes ihre Vorläufer hat. Diese Concinna-Sippe scheint sich in der Kreide durch die *lata*, *grasiana* und *plicatilis* fortzusetzen.

18. Rhynchonella subtetraëdra Dav.

Taf. X Fig. 16.

Diese Art scheint weder häufig noch weit verbreitet zu sein. Nach den Angaben von Davidson ist das Gehäuse rundlich aber etwas breiter als hoch. Beide Schalen gleichmässig aber schwach gewölbt. Der Schnabel ist ziemlich hoch, wenig vorgebogen und mit einer schwachen falschen Area versehen. Die grosse Schale greift kaum merklich in der Wirbelgegend in die kleine Schale zahnförmig ein. Die Medianwulst ist mit 5—9 Rippen versehen und nicht stark ausgeprägt, ebenso wenig als der Sinus auf der grossen Schale. Verhältniss der Höhe zur Breite und Dicke wie 21 : 24 : 14. Im englischen infer. Oolith ziemlich häufig. In Oppel's Sammlung liegt ein Exemplar von Tanie (Départ. Sarthe) aus gleichem Horizont, und in der Münchener Sammlung befindet sich ein Exemplar von Niederweiler in Baden, welches ich ebenfalls dieser Art zuzähle. Vielleicht gehört auch die *Rhynchonella* aus dem Calcaire von Longwy hierher, welche Dewalque und Chapuis 1854 (Taf. 37 Fig. 10) als *obsoleta* abgebildet haben. Unser einziges Exemplar aus dem unteren Dogger vom Rothen Stein ist am Schnabel allerdings verletzt, doch sind noch Anzeichen vorhanden, dass der Schnabel ziemlich hoch und wenig vorgebogen war und eine ziemlich breite falsche Area besass. Auch die übrigen Merkmale treffen alle ein, so dass ich an der Zugehörigkeit zu *subtetraëdra* nicht zweifle.

19. Rhynchonella cf. obsoleta Sow.

Taf. XI Fig. 2, 4, 8, 12, 14.

Die Bestimmung dieser Art ist nicht ganz sicher. Am meisten gleicht sie jedenfalls der *obsoleta* Englands und Nord-Frankreichs. Indessen existiren gewisse Unterschiede, die es nicht unmöglich erscheinen lassen, dass wir es hier mit einer besonderen Varietät oder Art zu thun haben, was auch damit in Uebereinstimmung sich befindet, dass die eigentliche *obsoleta* dem Bathonien angehört, während unsere Exemplare

zweifellos aus der Periode des Bajocien stammen. Allerdings gibt Davidson an, dass *obsoleta* auch im englischen Unteroolith vorkomme, aber seine Abbildung (Supl. Taf. 29 Fig. 4) stimmt noch weniger mit unseren Exemplaren überein. Bei der echten *obsoleta* ist der Dicken-Unterschied der hinteren und vorderen Schale nie so bedeutend als bei unserer Fig. 2, und der Schnabel ist in der Regel höher. Da mir aus dem unteren Dogger des Rothen Steines aber nur ein ausgewachsenes Gehäuse vorliegt, so lässt sich die Selbständigkeit der Exemplare vom Rothen Stein nicht feststellen, die auch mit *Rh. Edwardsi* Chap. und Dev. aus dem Calcaire de Longwy Aehnlichkeit zu besitzen scheinen.

20. Rhynchonella crinoidea n. sp.

Taf. XI Fig. 15.

Oppel hat 1865 aus einer Crinodeen-Breccie von La Voulte (Ardèche) eine *Rhynchonella Reynesi* beschrieben, von welcher er aber keine Abbildung gab; die von ihm selbst gesammelten Stücke liegen in der Münchener Sammlung und gestatten somit einen genauen Vergleich mit denjenigen Rhynchonellen, welche ebenfalls in einer Crinoideen-Breccie am Weissen Haus liegen, und die ich mit dieser Art identificire. Es muss jedoch bemerkt werden, dass seither Gemmellaro (1874) aus dem Lias Siciliens eine andere Art unter diesem Namen abgebildet hat, offenbar ohne zu wissen, dass der Name schon vergeben war. Nach den Regeln der Namengebung muss jedoch der Artnahme der sicilischen Species verbleiben, weil Oppel keine Abbildung und nur eine sehr ungenügende Beschreibung gegeben hat. Ich habe darum die Oppel-sche Art, welche aus dem Bathonien stammt, mit einem neuen Namen belegt.

Beschreibung. Gehäuse mittelgross, stets etwas breiter als hoch, stark gerippt und stark gewölbt. Die kleine Schale convexer als die grosse Schale. Am Wirbel sehr steil aufsteigend. Der Medianwulst ist von den Flügeln kaum unterschieden. Die grosse Schale hat einen nur schwachen Mediansinus, in welchem 3—4 Rippen liegen. Der Schnabel ist nicht hoch, kaum gebogen und abstehend. Seitliche flache Areolen sind nicht scharf begrenzt und innerhalb derselben springt die grosse Schale in schwach gekrümmtem Bogen zahnartig gegen die kleine Schale vor. Der Stirnrand ist ziemlich stumpf, indem beide Schalen sich gegen denselben herab umbiegen.

Grössen-Verhältniss.	Höhe 18	Breite 20	Dicke 15	
	21	25	15	
	22	26	16	(von La Voulte).
	19	20	16	(vom Weissen Haus).

Fundort. 12 Stück aus dem Crinoideenkalk mit *Rh. badensis* vom Weissen Haus bei Füssen.

Verwandtschaft. Oppel hat die Art mit der *quadriplicata* und *Orbignyana* in Verbindung gebracht. Doch sind das viel grössere Formen. Unter dem von Oppel bei La Voulte gesammelten Material lagen allerdings 13 Gehäuse, welche zur echten *quadriplicata* gehören, aber auch nicht leicht mit *crinoidea* verwechselt werden können. Eher könnte man vielleicht unsere Art in die Concinna-Sippe stellen und als eine grobrippige *badensis* auffassen. Die breiten, nach rechts und links gebogenen Flügel sind aber stets ein schon äusserlich leicht fassbares Unterscheidungsmerkmal.

21. Rhynchonella farciens Canavari.

Taf. IX Fig. 27—28, 33.

Als Canavari 1882 diese Art vom Monte Grappa beschrieb, machte er schon darauf aufmerksam, dass unter dem noch unbestimmten Material vom Rothen Stein in der Münchener Sammlung eine ähnliche Form vorkomme, deren Seiten jedoch nicht so abgeflacht seien, als bei *farciens*. Unter den 15 Exemplaren, welche ich dieser Art zuzähle, sind in der That mehrere, welche diesen Unterschied zeigen. Aber aus Fig. 28 wird man leicht erkennen, dass auch die Formausbildung der echten *farciens* nicht fehlt. Wo die Seiten schärfer sind, hat das Gehäuse auch geringere Dicke. Im ausgewachsenen Zustand trägt der kaum hervorstehende Mittelwulst 4 Rippen, die durch Dichotomie aus geringerer Zahl entstehen. Auf den beiden Seiten befinden sich je 2 seltener 3 schwächere Rippen. Die Trennung des Mittelwulstes geschieht durch eine Furche, die etwas tiefer ist als diejenigen, welche gewöhnlich die Rippen von einander trennen. Dem entsprechend hat die grosse Schale zwei besonders erhabene Rippen, zwischen denen 3 minder hohe, des nur dadurch angedeuteten Mediansinus, liegen. In der Jugend ist das Gehäuse flach und erhält erst im Alter seine kugelige Gestalt.

Grössen-Verhältniss.	Höhe 8	Breite 6	Dicke 4
	8	8	6
	8	8	7

Vorkommen. Ausser den bereits erwähnten Fundorten, welche beide die Art als vom Alter des Unteroolithes erkennen lassen, ist auch noch der Opalinuskalk von S. Vigilio am Gardasee aufzuführen, von wo ein gut erhaltenes Exemplar in der Münchner Sammlung liegt.

22. Rhynchonella prava n. sp.

Taf. IX Fig. 3, 9—11; Taf. XI Fig. 1, 3, 5, 9, 13.

Testa laticostata, irregulariter ovali, latiore quam altiore, latissima in media et crassissima in superiore parte. Valvis inaeque convexis, minore convexiore quam majore. Commissura crassidentata, ad latera inflexa, ad frontem inaequaliter procurvata. Minore valva ad umbonem gibba, frontem versus inaequaliter declivi, usque ad viginti et duabus costis instructa. Lobo frontali nullo. Majore valva inaequaliter convexa; sinu medio nullo. Apice grasso, lato, parum incurvato. Intus apparatu septali regulari et cruribus raduliformibus ad juga cardinalia plana affixis.

Beschreibung. Das breitrippige Gehäuse bildet ein unregelmässiges Oval, das breiter als hoch ist und seine grösste Breite in der Mitte, seine grösste Dicke näher dem Wirbel besitzt. Die kleine Schale ist gewölbter als die grosse. Die breitgezähnten Nähte sind auf den Seiten nach rückwärts ausgeschweift und an der Stirn sehr unregelmässig nach vorn gebogen. Die kleine Schale trägt bis 22 Rippen, ist in der Wirbelgegend stark gewölbt, gegen die Stirn aber ungleichseitig verzerrt, indem die eine Hälfte stärker abschüssig ist als die andere, entsprechend der Asymmetrie der Stirnnaht. Ebenso verzerrt erscheint die grosse Schale, die jeder Median-Einsenkung entbehrt. Der breite starke Schnabel ist kaum nach

vorn gebogen. Im Innern befindet sich der reguläre Septalapparat. Die radula-ähnlichen Crura sind an ebenen Schlossplättchen angeheftet.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	11	Breite	9	Dicke	5
		13		12½		8
		18		20		12
		26		29		18

Fundort. 24 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Im Weissen Jura und der Kreide sind gerippte, aber unsymmetrisch entwickelte Rhynchonellen-Gehäuse verhältnissmässig recht häufig, um so seltener sind sie in älteren Schichten. Nur in der *Rh. bilobata* der Süd-Alpen liegt eine allerdings sehr extreme Form vor, und unsere *prava* vertritt diese Inconstans-Sippe in den Nord-Alpen. Von den jüngeren Arten ist letztere insbesondere durch Beschaffenheit des Schnabels und der Schalenwinkel unterschieden.

23. **Rhynchonella infirma** n. sp.

Taf. IX Fig. 14; Taf. XI Fig. 6, 7, 10, 11.

Testa angusticostata, ovali, latiore quam altiore, latissima et crassissima in media parte. Valvis aeque convexis et acute unitis Valvarum commissura densidentata, ad latera subinflexa, ad frontem inaequaliter curvata. Minore valva convexa sed uno latere declivi, costis usque ad sex et viginti instructa. Lobo medio nullo. Majore valva sinu medio plano et obliquo instructa. Apice lato, elongato et fere recto, deltidio foramen mediocre amplectente instructa. Intus apparatu regulari et cruribus raduliformibus ad juga cardinalia curvata affixis.

Beschreibung. Das feinrippige, querovale Gehäuse ist schon in früher Jugend breiter als hoch. Die Anzahl der Rippen steigt von 14 auf 24. Beide Schalen sind gleichmässig gewölbt und berühren sich allseitig unter ziemlich spitzen Winkeln. Die Schalen-Commissuren sind ziemlich dicht gezähnt, an den Seiten nach hinten etwas ausgeschweift und beschreiben an der Stirn eine unsymmetrische Curve. Dem entsprechend zeigen die Schalen auf einer Seite eine stärkere Abschüssigkeit als auf der anderen. Der kleinen Schale fehlt jeder Medianwulst und die grosse Schale zeigt nur eine schwache und unregelmässige Medianbucht. Der Schnabel ist breit und nach oben etwas zugespitzt, ohne erhebliche Krümmung nach vorn. Das Deltidium umschliesst ein mässig grosses Loch. Das Innere ist mit einem regulären Septalapparat ausgestattet und die nach einwärts gekrümmten Schlossplatten tragen radula-ähnliche Crura.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	7½	Breite	8	Dicke	3½
		12½		14		6
		17		21		10
		21½		23½		12

Fundort. 13 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

Verwandtschaft. Von der unsymmetrischen *prava* aus gleichen Schichten ist diese Art durch die feinere Berippung schon auf den ersten Blick zu unterscheiden. Im Tithon und der cenomanen Kreide hat sie in der *isotypus* und *difformis* ihre nächsten Verwandten, die ich als Difformis-Sippe zusammenfasse.

Ob der Unterschied in den Schlossplättchen, welcher zwischen *infirma* einerseits und *prava* sowie *semiconstans* (Taf. IX Fig. 6) anderseits existirt, für die beiden von mir getrennten Sippen innerhalb der unsymmetrischen Rhynchonellen charakteristisch ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

24. Rhynchonella Erycina Di Stefano.

Taf. XI Fig. 16—17.

Es liegen mir aus dem unteren Dogger des Rothen Steines 6 Exemplare einer mittelgrossen asymmetrischen Art vor, welche mit der *Erycina* des Unteroolithes von San Giuliano auf Sicilien so grosse Aehnlichkeit besitzt, dass ich sie geradezu mit dieser Art identificire, obwohl mir dieselbe nur aus Abbildungen bekannt ist. Die Dimensionen der sicilischen Exemplare geben nach Di Stefano die Zahlen:

	Höhe	Breite	Dicke
die vom Rothen Stein:	15	16	11—13

Charakteristisch ist: der spitze, niedrige, wenig gebogene Schnabel mit abgerundeten Seiten. Die Asymmetrie des Gehäuses mit nach rechts oder links gewendetem Sinus oder Wulst. Im Sinus liegen nur 2—3 kräftige Rippen. Die kleine Schale ist am Wirbel stark gewölbt und überhaupt viel convexer als die grosse Schale. Die Zahl der Rippen schwankt zwischen 10—12, bei den sicilischen zwischen 10 und 18.

Alter. Nach Di Stefano und Gemmellaro ist das Alter der grauen, eisenoolithischen Kalke, welche auf Sicilien die *Rh. Erycina* einschliessen, durch Lagerungsverhältnisse und Versteinerungen genau bestimmt. Sie liegen auf mittelliasischen Kalken discordant und werden von grauen Kalken mit *Posidonomya alpina* überlagert. *Harpoceras opalinum* verweist diese oolithischen Kalke in den Unteroolith, zu dem ja auch die Brachiopodenkalke des Rothen Steines gehören.

25. Rhynchonella regia n. sp.

Taf. XII Fig. 20—23.

Testa laticostata, areolata, subpentagonali vel triangulari, longiore quam latiore, crassissima in media, latissima in inferiore parte. Valvis obtuse unitis et aeque convexis. Commissura ad latera subinflexa, ad frontem procurvata et crassidentata. Minore valva ad umbonem et in media parte gibba, frontem versus fere aeque declivi. Lobo medio indistincto et costis sex usque novem instructa. Apice crasso, brevi et paululum incurvato. Intus ignota.

Beschreibung. Das breit- und hochgerippte Gehäuse hat sehr breite und ganz flache seitliche Areolen und vorwiegend trianguläre Umrisse. Die Länge überwiegt stets die Breite um ein Beträchtliches. Die Schalen berühren sich unter sehr stumpfen Winkeln und bilden auf den Seiten schwach gebogene Nähte, die an der Stirn in starke Zacken geknickt sind. Ein Stirnwulst ist nicht entwickelt, obwohl die Stirnnaht sich nach der kleinen Schale etwas aufbiegt. Im Ganzen trägt jede Schale 6—9 Rippen. Die grosse Schale läuft in einen kräftigen aber kurzen und nur wenig nach vorn umgebogenen Schnabel aus.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	Breite	Dicke
	14	12	8
	18	12½	11
	18	15	13
	22	17	16

Fundort. 14 Stück aus dem weissen mittelliasischen Kalkstein an der kgl. Fahrstrasse zwischen Schwansee und dem Lech bei Füssen.

Verwandtschaft. Die Art liegt bei Füssen mit der sehr nah verwandten *serrata* zusammen, aber die Unterschiede zwischen beiden sind zu gross, um sie etwa als Varietäten einer einzigen Art auffassen zu können. Bei der *serrata* lassen sich mehrfach gerippte Flügel stets von der schwach hervortretenden Medianerhebung unterscheiden, während bei *regia* nur auf jeder Seite je 1 Rippe tiefer liegen und dann sofort von den breiten und ganz ebenen Seiten-Areolen begrenzt werden. Diese Areolen sind bei *serrata* stets etwas eingedrückt. Auch erlangt diese Art niemals so trianguläre, längliche Formen wie *regia*. Als älteres Glied der Serrata-Sippe muss jedenfalls die *polyptycha* aus unterem Lias und als jüngeres Glied des Doggers die *rubrisaxensis* vom Rothen Stein aufgefasst werden.

26. Rhynchonella rubrisaxensis n. sp.

Taf. VIII Fig. 75—91; Taf. X Fig. 1—15, 17—20.

Testa multicostata, subpentagonali, crassissima et latissima in superiore parte, utraque apicis areola elliptica et impressa instructa. Valvarum commissura serratissima, ad latera subinflexa, ad frontem modice procurvata aut fere recta. Minore valva ad umbonem gibba, frontem versus aeque declivi, decem usque ad viginti quatuor costis instructa. Lobo frontali nullo. Majore valva aeque convexa, intra areolis in auriculum brevem producta. Sinu medio nullo. Apice brevi, crasso, acuto et parum incurvato. Intus apparatu septali regulari et cruribus raduliformibus, ad juga cardinalia plana affixis.

Beschreibung. Das stark- und vielrippige Gehäuse besitzt fünfseitige Umrisse und ist am stärksten und breitesten in der Mitte. Beiderseits des Schnabels trägt es zwei länglich elliptische, eingedrückte Areolen. Die Rippen sind scharfkantig, entspringen alle in den Wirbeln und vermehren sich durch seitlichen Zuwachs, ohne Dichotomie. Ihr Anzahl schwankt zwischen 10 und 24. Die Commissuren sind stark sägeförmig gezackt, seitlich schwach gebogen und an der Stirn entweder fast gerade oder schwach nach oben aufgebogen. Die kleine Schale ist in der Schlossgegend stark aufgebläht, fällt aber gegen die Stirn gleichmässig ab, da ein Stirnwulst gänzlich fehlt. Die grosse Schale ist gleichmässig, aber im Ganzen etwas weniger als die kleine Schale convex, ohne eigentlichen Mediansinus, welcher zuweilen nur durch die bogenförmige Krümmung der Stirn-Commissur angedeutet erscheint. In den seitlichen Areolen greift sie zahnförmig in die kleine Schale ein. Der Schnabel ist breit, kurz zugespitzt und nur wenig nach vorn umgebogen. Im Innern findet man die 2 Zahnsepten und das Medianseptum des regelmässigen Septalbaues. Nur zu oberst im Wirbel sind die zwei Schlossplättchen mit dem Medianseptum zusammengewachsen, nach unten tragen sie zwei radulaförmige Crura.

Variationen.

Aeusserliche Formunterschiede lassen eine Reihe von Variationen erkennen, über deren constanten Charakter einstweilen ein Urtheil noch nicht abgegeben werden kann. Geht man von den Fig. 9—14 als dem Typus aus, mit regelmässig fünfseitiger Form und mit 20 Rippen im ausgewachsenen Zustande, so könnte man Fig. 5—8 als var. *elongata* und Fig. 1—4 als var. *rectifrons* bezeichnen, weil bei letzteren die Stirn besonders deutlich gerade abgestumpft erscheint. Indessen zeigt das zahlreiche, vorliegende Material, dass es fast nicht möglich ist, alles in diese drei Formenreihen einzuzwingen. Schärfer hingegen unterscheidet

sich var. *crassicostata* (Fig. 15) mit seinen 15 breiten hohen Rippen und var. *multicostata* (Fig. 17—20) mit 24 Rippen und sehr breitem Gehäuse. Für alle freilich liegen nur die gleichen Jugendformen vor, wie sie in Fig. 9—10 abgebildet sind und aus denen sich die verschieden geformten Reihen erst mit zunehmendem Alter entwickelt zu haben scheinen; daher auch einstweilen an der Zusammengehörigkeit aller zu einer Art festgehalten werden muss.

Grössen-Verhältniss.

Typus			juvenis						var. multicostata		
			7	7	4½				11	12	7½
10	10	6	var. elongata			var. rectifrons			13½	15½	8½
14	15	9	13	12½	8½	15	16½	9½	17	21	11
18	17	12	16½	14½	10½	15	19	10	20	25½	13
22	21	15	22	18	13	19	20	13	var. crassicostata		
23	23	16	25	21	17½	21	23	15	26	24	16

Fundort. 234 Stück aus dem unteren Dogger des Rothen Steines; davon gehören zu Typus 99, var. *elongata* 54, *rectifrons* 60, *crassicostata* 5, *multicostata* 16. Vom Ranzen erhielt ich aus einem von *Terebratula rubrisaxensis* ganz erfüllten Blocke, welcher von Kutscher aufgefunden worden ist, auch ein Gehäuse von *Rh. rubrisaxensis*. Anstehend ist die Schicht dort aber nicht bekannt. Wahrscheinlich gehört sie einem der auf der Karte als Liaskalk eingetragenen Zuge an.

Verwandtschaft. Die seitlichen Areolen und das grosse grobrippige Gehäuse verweisen diese Art in die Serrata-Sippe, welche ausserdem durch die gebogene, aber nicht gejochte Stirnnaht charakterisirt wird. Im Lias ist diese Gruppe durch die *polyptycha*, *serrata* und *regia*, im Tithon durch die *Gemmellaroi* vertreten.

27. Rhynchonella Magni n. sp.

Taf. XII Fig. 15.

Testa subpentagonali vel triangulari, areolata, densicostata, crassissima in media, latissima in inferiore parte. Valvis inaeque convexis. Commissura tenuidentata, ad latera et ad frontem fere recta. Minore valva gibba, lobo medio nullo, usque ad duodecim costis instructa. Majore valva planiore, sinu medio nullo. Apice recto acuto, ad latera carinato. Areolis lateralibus impressis. Intus ignota.

Beschreibung. Das ziemlich kleine, trianguläre oder undeutlich pentagonale Gehäuse hat zwei lange und stark vertiefte seitliche Areolen. Während seine grösste Dicke in der Mitte liegt, erlangt es seine grösste Breite stets nur in der unteren Hälfte. Die zwei Schalen sind ungleich gewölbt, die grosse Schale ist flacher, aber ohne Mediansinus. Die Schalennähte sind feingezahnt, aber liegen in einer Ebene. Die kleine Schale ist ziemlich stark gewölbt und trägt 12—13 Rippen. Der Schnabel hat seitlich starke Kanten, ist gerade und spitz.

Grössen-Verhältniss. Höhe 11, Breite 12, Dicke 6½.

Fundort. 2 Stück aus der Tuberculatus-Zone von der Hochalp (Magnus-Acker) bei Pfronten. 1 Stück von der Schwarzen Wand bei Vils (rother Liaskalk), 1 Stück vom Bösen Tritt und 6 Stück von der Reichenbach-Quelle am Aggenstein (Hierlatzkalk).

Verwandtschaft. Die Aehnlichkeit mit der gleichalterigen, aber etwas grösseren *Fraasi* ist zwar auffallend, aber die starken Flügel der letzteren Art bedingen einen ganz wesentlichen Unterschied. Auch

mit der *acanthica* Par. aus den lombardischen Voralpen existirt eine unverkennbare Aehnlichkeit. Aber bei letzterer ist die kleine Schale noch viel stärker gewölbt und die grosse Schale noch viel flacher. Als jüngere Verwandten erscheinen im Dogger die *plicatella* und *Ferryi*.

28. Rhynchonella trigona Quenstedt.

Taf. XII Fig. 11—12.

Die Art wurde 1851 von Quenstedt für eine *Rhynchonella* von Grossau (Taf. 36 Fig. 34) aufgestellt. Deslongchamps hat 1856 damit eine ähnliche Form *(trigonella)* von Montreuil-Bellay, und 1859 die spätere *Voultensis* von La Voulte identificirt. Oppel beschrieb die ähnliche Vilser Art 1860 unter demselben Namen und auch Quenstedt anerkennt 1860 diese Bestimmungen, wenn schon er von der Vilser Art sagt: „sind etwas kleiner und minder hoch." Als weiteren Fundort gibt er auch das Weisse Haus bei Füssen an (Taf. 40 Fig. 74) und bezieht sich auch auf das von Suess (1858) angegebene Vorkommen in den Karpathen, welches von Schloenbach (Stache, Die geol. Verhältnisse der Umgebungen von Unghvár 1871 Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst Bd. 21) indessen später eine Rectification erfuhr. Es soll nemlich die *Voultensis* sein, ein Name, welchen Oppel 1865 für die *trigona* Desl. von La Voulte gegeben hat. Ferner hat man die *trigona* noch bei Staufeneck und Teisenberg angetroffen und 1865 wird sie von Windischgarsten erwähnt. Geht man von der Form aus, für welche der Name *trigona* zuerst in Anwendung gebracht worden ist, so ergibt sich, dass diejenigen von Montreuil-Bellay, Vils, Staufeneck und Teisenberg nicht als *trigona* bezeichnet werden dürfen, ebensowenig als die *Voultensis*. Nur die Art vom Weissen Haus ist wirklich eine *trigona*. Die echte *trigona* ist eine ziemlich grosse Form (hoch 14, breit 16, dick 8) mit bis 14 Rippen auf jeder Schale. Beide Schalen sind flach gewölbt, nur die vordere um etwas weniger, aber niemals mit einer medianen Einsenkung versehen. Dem entsprechend ist die breite Stirnnaht ganz gerade, aber durch das eigenthümliche zahnförmige Ineinandergreifen der Rippen stark gezackt, wodurch an der Stirn auch eine bald mehr bald weniger breite Abstumpfungsfläche entsteht. Mit Bezug auf die Dicke zeigt *trigona* eine bedeutende Variabilität, so dass die Stirnfläche bald sehr breit erscheint (Quenstedt Fig. 71) bald noch viel schmäler als bei unserer Fig. 12. Höchst merkwürdig sind die inneren Gerüste dieser Art beschaffen: Zwei kräftige Zahnleisten in der grossen Schale, aber kein Medianseptum in der kleinen Schale, statt dessen je zwei seitlich gestellte Septen, von denen die zwei äusseren die Zahnhöhlen nach Innen umgrenzen, und die Schlossplättchen an ihren äusseren Enden tragen, während die zwei inneren Septen als Stützen der Crura angesehen werden können oder vielleicht noch eher (siehe Taf. XI Fig. 18) als die sichelförmigen Crura selbst, welche sich aber bis an die Schale ausdehnen und mit dieser verwachsen. Diese Anordnung hat *trigona* mit der *Voultensis* und der *trigonella* gemeinsam und ich stelle sie darum in eine besondere Trigona-Sippe.

Alter. Das Lager der *trigona* bei Grossau wird von Quenstedt dem mittleren Dogger zugerechnet. Für die Trigona-Kalke beim Weissen Haus wird diese Altersbestimmung jedenfalls durch das Vorkommen der *Rh. badensis* bestätigt. *Voultensis* (Taf. XI Fig. 25) hat gleiches Alter, unterscheidet sich aber von unserer Art (hoch 14, breit 14, dick 9) dadurch, dass sie im Allgemeinen nie so breit wird und grössere, breitere Rippen trägt, welche die Zahl 10 nicht überschreiten. Die *trigonella* hingegen ist eine jüngere Form, welche bisher nur aus Callovien mit Sicherheit bekannt geworden ist.

29. Rhynchonella trigonella n. sp.

Taf. XII Fig. 13.

Die Unterschiede zwischen dieser Art und der *trigona* sind recht auffällige. Das Gehäuse wird nie so gross (hoch 11, breit 13, dick 5—8), während die Anzahl der Rippen dieselbe ist. Die Form des Gehäuses ist nicht so regelmässig triangulär, weil die beiden am Schnabel zusammenlaufenden Seiten etwas concav eingebogen sind, was dem ganzen Gehäuse ein völlig anderes Aussehen als bei *trigona* verleiht. Die kleine Schale hat ferner, besonders deutlich in der Jugend, eine schwache Median-Depression, während die grosse Schale convex ist. In Folge dessen ist der Stirnrand selbst in der Mitte stets nach hinten schwach eingesenkt, wie das besonders gut an Quenstedt's Figuren (Taf. 40 Fig. 72, 73) wahrgenommen werden kann. Im Alter verschwindet dieser Bogen allerdings bei den dicken Exemplaren fast ganz, aber ein Vergleich unserer Fig. 12 und 13 lässt auch dann noch den Unterschied von der *trigona* erkennen. Die inneren Gerüste sind ganz nach demselben Plan, wie bei *trigona* und *Voultensis* angeordnet.

Vorkommen und Alter. Diese Art ist bei Vils ziemlich häufig und auch bei Staufeneck und Teisenberg nicht selten. Von besonderer Wichtigkeit ist jedoch ihr, wenn auch seltenes, Vorkommen in den Eisenoolithen von Montreuil-Bellay (Maine et Loire), welche dem Callovien angehören, und darum für die Vilser Kalke der Alpen ein gleiches Alter wahrscheinlich machen. Deslongchamps hat diese Art von Montreuil-Bellay zwar als *trigona* beschrieben und abgebildet (1859 Taf. 5 Fig. 9, 10), aber schon damals selbst auf die Verschiedenheit mit dem Typus hingewiesen, welch' letzterer offenbar dem mittleren Dogger angehört.

30. Rhynchonella myriacantha Desl.

Taf. XII Fig. 24—27.

Die Art kommt nach Deslongchamps im ganzen Callovien Nord-Frankreichs vor. Er hat sie 1859 abgebildet nach einem offenbar noch jugendlichen Gehäuse (Taf. 4 Fig. 12). Quenstedt hat die Vorderansicht eines ausgewachsenen nordfranzösischen Stückes (Taf. 39 Fig. 57) und eines Vilser Exemplares (Fig. 58) gegeben und damit Oppels 1860 veröffentlichte Bestimmung bestätigt. Der Mangel genügender Abbildungen hat mich veranlasst, von den Vilser Formen die verschiedenen Alterstufen in Fig. 22—25 darstellen zu lassen. Man ersieht daraus, dass der Stirnrand anfangs fast gerade ist, später aber sich deutlich nach oben aufwölbt, während die Seitennähte fast gerade bleiben.

Grössen-Verhältniss.	Höhe	12	Breite	14	Dicke $5^1/_2$
		15		16	9
		17		19	11

Verwandtschaft. Die Art gehört in die Gruppe der spinosen Rhynchonellen, in welcher eine Anzahl von Irrthümer noch immer die systematische Klarheit wesentlich beeinträchtigen. Auf Grund eines ziemlich reichhaltigen Materiales ist es mir möglich geworden, dieser Gruppe nachfolgende Anordnung zu geben.

Rhynchonellen der Spinosa-Gruppe.

1. *Rh. spinosa.* Schlotheim gab 1813 (Taschenbuch für Min., p. 73) diesen Namen für eine von Walch 1768 aus dem Gross-Oolith von Muttenz bei Basel abgebildete Form. 1832 gab für gleiche Rhyn-

chonellen aus den Eisen-Oolithen vom Stuifen Zieten (Taf. 44 Fig. 1) eine gute Abbildung, denen später sehr viele andere folgten (durch Davidson, Deslongchamps, Quenstedt, Szajnocha, Haas u. s. w.), so dass diese Art zu den gut bekannten gehört. Besonders hat Quenstedt (1871 p. 110) zu ihrer Kenntniss beigetragen. Als Lager bezeichnet er „vorzugsweise in der Oberregion des Braunen Jura δ“. Oppel gibt 1856 an, dass diese Art aus der Zone des *Am. Humphriesianus* bis in den Gross-Oolith heraufreicht und auch Deslongchamps erwähnt sie 1857 (p. 47) aus dem Calcaire de Caen (Gross-Oolith) und dem Oolithe de Bayeux (oberer infer. oolithe). Haas (1882 p. 229) fand sie im Elsass nur in den Varians-Schichten und spricht die Vermuthung aus, dass die von Oppel, Davidson und anderen aus dem Unter-Oolith angeführten Exemplare der *Rh. Crossi* und *tenuispina* angehören mögen, welche in γ und δ des Elsass auftreten. Die von Davidson gegebenen Abbildungen scheinen mir aber eine solche Deutung nicht zuzulassen. In der Münchener Sammlung liegen aus dem Inf. Ool. von Cheltenham neben 1 Stück der *Crossi*, 9 Stück echte Spinosen; aus der Zone des *Am. Humphriesianus* von Wasseralfingen und Auerbach gegen 100 Stück zusammen mit 6 Stück der *sentosa (tenuispina)*. Aus δ von Geisingen 2, von Klein-Lützel 1 Stück. Aus der Parkinsoni-Zone von Oberdorf 3 Stück. Ausserdem aber liegen auch zahlreiche, echte *Spinosa*-Gehäuse vor aus den Oolithen von Balin, dem Cornbrash von Vögisheim, der Fullersearth von Bath und dem Calcaire de Caen von Condeville (Calvados). Zieht man, wie Szajnocha will, auch die *Rh. costata* Orb. als Synonym zu *spinosa*, so erhält man ein noch höheres Alter für diese Art, da Deslongchamps (1857) die *costata* aus unterem (mâlière) und oberem (ool. ferrug.) Inf. Oolithe citirt. Die *spinosa* erweist sich mit Bezug auf Breite und Dicke, Krümmung des Schnabels und Entwickelung des Sinus ungemein variabel. Quenstedt hat darum 1871 (p. 112) verschiedene Formen derselben als *spinosa costata* (non Orb.), *sinuata* und *inflata* mit besonderen Namen ausgezeichnet. Dieselben liegen aber stets bei einander in demselben Lager und sind durch Uebergänge so innig mit einander verknüpft, dass ich auf diese Unterscheidungen keinen Werth legen kann.

2. *Rh. Crossi* wurde 1869 von Walker im Inf. Ool. Englands als besondere Art erkannt und 1878 von Davidson (Taf. 27 Fig. 17) abgebildet. Schon 1870 hatte Quenstedt als älteste Varietät der *spinosa* (Taf. 39 Fig. 52) ein dahingehöriges Stück aus dem blauen γ Kalk von Jungingen abgebildet, aber nicht besonders benannt. Haas (1882 Taf. 6 Fig. 5) erwähnt sie aus γ und δ von Elsass-Lothringen, identificirt damit aber jedenfalls irrthümlich die von Deslongchamps 1857 aus dem Oolithe inf. des Calvados (Taf. 5 Fig. 1) abgebildete, viel grössere und vielrippigere *spinosa*. Branco hat (1879 (Taf. 6 Fig. 7) aus den Sowerbyi- und oberen Murchisonae-Schichten Lothringens eine *Rh. oligocantha* aufgestellt und selbst auf die Aehnlichkeit derselben mit Quenstedt's Fig. 52 Taf. 39 hingewiesen. Die Stacheln sollen allerdings in gleichen Abständen vom Wirbel aus zu concentrischen Ringen auf den Rippen gruppirt sein, was bei *Crossi* gewiss nicht immer der Fall ist. Aber da Branco die Art nur von St. Quentin („ziemlich selten“) in wenigen Stücken erhalten zu haben scheint, so möchte ich auf diese Anordnung der Stacheln nicht viel Gewicht legen.

3. *Rh. sentosa* Quenstedt ist eine Art, die sich durch die feineren Rippen von den zwei vorher besprochenen Arten leicht unterscheidet. In Frankreich ist sie von Deslongchamps, in England von Davidson irrthümlich als *senticosa* beschrieben worden. Quenstedt hat 1871 (Taf. 56 Fig. 39) dafür den Namen *sentosa* vorgeschlagen. In Schwaben scheinen allerdings ausgewachsene Exemplare selten zu sein, oder es herrschte vielleicht eine minder breite Varietät vor, da auch *tenuispina* Waagen ein mehr rundliches Gehäuse hat und Haas aus γ und δ nur solche Formen erwähnt, die zudem für *tenuispina* einen recht schwachen

Sinus haben. Wahrscheinlich ist *sentosa* ebenso vielen Variationen unterworfen, wie *spinosa*, und ich stelle sie darum alle zu einer Art mit dem Vorbehalt, dass, wenn die deutschen Gehäuse constant sich als eine kleinere rundliche Varietät erweisen sollten, für sie der Name var. *tenuispina* in Anwendung zu bringen sein würde. Diese Art kommt nach Quenstedt im mittleren Braunen Jura, nach Haas in γ und δ, nach Waagen *(tenuispina)* in γ, nach Davidson im Inf. Oolithe (besonders zu unterst), nach Deslongchamps in der Primordialis-Zone und dem Ool. ferrug., nach Branco *(tenuispina)* im Murchisonae-Horizont vor.

4. *Rh. myriacantha* Desl. unterscheidet sich von der grösseren *sentosa* dadurch, dass die Stacheln weiter auseinander und regelmässiger auf den Kanten der Rippen stehen, mit denen sie eine Strecke weit an der Basis verwachsen sind. Kommt schon im unteren Callovien, wenn auch selten, aber häufiger in der Lamberti- und Cordatus-Zone vor.

5. *Rh. rogans* Suess ist nur aus den Baliner Oolithen bekannt, aber durch die nach vorn ausgeschweiften Seitennähte und die geringe Wölbung der hinteren Schale deutlich als eine besondere Art charakterisirt. (Szajnocha 1879 Taf. 6 Fig. 1, 2).

6. *Rh. spinulosa* Oppel hat ein breit elliptisches bis rundliches Gehäuse mit regelmässig strahlenförmig angeordneten, feinen Rippen und geradem Stirnrand. Der Schnabel ist klein, spitz und stark gekrümmt. Quenstedt hat diese Art 1870 (Taf. 39 Fig. 60—65) als zwei Varietäten seiner *senticosa* unter der Bezeichnung *impressae* α und γ *alba* aus dem schwäbischen Weissen Jura beschrieben. Im Münchener Museum liegt sie vor von Salins (Marnes oxford. 7 St.), aus dem Weissen Jura von Krakau (9 St.) und aus dem Oxford. von Châtel neuf (Jura). Mösch gibt sie nach Oppel's Bestimmungen aus den Crenularis-, Wangener- und Badener Schichten an.

7. *Rh. senticosa* Schloth. 1820 stammt aus oberem Weissem Jura von Grumbach bei Amberg und ist von Sirchingen bei Urach von Quenstedt (Taf. 39 Fig. 66) als *senticosa silicea* abgebildet worden. Da von den Grumbacher Exemplaren niemals eine Abbildung gegeben worden ist, so hat die Deutung dieser Art zu einer grossen Verwirrung Veranlassung gegeben, welche besonders durch Davidson's (1851) irrthümliche Darstellung bestärkt wurde, die in einer unrichtigen Uebersetzung Schlotheim's begründet ist, aber von den meisten Deutschen unbeanstandet angenommen wurde. Schlotheim sagt nemlich (1820 p. 268): „*Terebratulites senticosus*, zum Theil in sehr vollständigen Exemplaren, mit völlig erhaltener Schale, von Grumbach bei Amberg in der Pfalz, in Hornstein versteinert, und wahrscheinlich zur Juraformation gehörig (6 Ex.). Dieser sehr seltene und merkwürdige, erst neuerlich bekannt gewordene Terebratulit hat eine ziemlich schmale, länglich runde, fast birnförmige Gestalt, ist nicht sonderlich hoch und gleichförmig gewölbt, mit einer fein gestreiften, gleichsam chagrinartigen Oberfläche, und beide Hälften sind auf den etwas erhöhten Streifungslinien mit zahlreichen kleinen, spitzigen Dornen besetzt, wodurch er sich, nebst dem *spinosus*, von allen übrigen bekannten Arten auszeichnet. Er kommt nur selten zum Vorschein. *Terebratulites spinosus*, der in Knorr, pars II, tab. B IV Fig. 4 abgebildet und gleichfalls mit kurzen Stacheln versehen ist, macht eine eigene, meiner Sammlung noch fehlende Art aus." — Wenn also Davidson (pag. 73) sagt: Schlotheim verweise für seine *senticosa* auf Knorr's Abbildung der *spinosa* und dass deshalb *senticosa* nur ein Synonym sei, so hat er Schlotheim ganz missverstanden, und man muss sich nur wundern, dass selbst Oppel dieses Quiproquo nicht bemerkt hat. Freilich war daran zum Theil L. von Buch Schuld, welcher 1834 (p. 59) als Abbildung für die *senticosa* Zieten's Fig. 1 Taf. 44, welche die *spinosa* vom Stuifen

darstellt, und als Fundort „In den unteren Schichten des Jura, über dem Lias, zu Grumbach bei Amberg“ angeführt hat, was Davidson zu der irrigen Meinung brachte, Buch's Art liege „im unteren Oolith über dem Lias bei Grumbach unweit Amberg“ — ein Irrthum, der dem Ausländer verzeihlich ist, aber die Folge hatte, dass Davidson die feinrippige *sentosa* des unteren Dogger als *senticosa* Buch (von Schloth.) beschrieb und auch Deslongchamps sich ihm hierin anschloss, während nur Quenstedt den Versuch machte, die verwirrte Sachlage durch den neuen Namen *sentosa* in die Reihe zu bringen, ohne jedoch Davidson (1878 p. 223) zu bekehren. Die in der Münchener Sammlung befindlichen Stücke von Amberg und Engelhardsberg, welche zum Theil wenigstens der Münster'schen Sammlung entstammen und wahrscheinlich L. von Buch bei seiner Beschreibung der Art vorlagen, lassen einen Zweifel über die Selbstständigkeit und das Alter derselben nicht aufkommen. Sie dienen zugleich als Beweis, dass die von Buch gegebene (p. 59) Beschreibung ganz richtig ist. Um jedoch für die Zukunft jeden Zweifel über die Selbstständigkeit dieser Art zu seitigen, habe ich einige Amberger und Engelhardsberger Exemplare auf Taf. XV Fig. 4—9 abbilden lassen.

V. Genus Rhynchonellina.

Rhynchonellina orthisiformis n. sp.

Taf. XIII Fig. 12 a—d.

Von dieser seltsamen Art liegt mir nur ein gut erhaltenes Stück vor, welches von Kutschker an der „via regis bei Pinswang“, also am westlichen Ausläufer des Kalkzuges der Rothen Wand in rothem Kalkstein aufgefunden worden ist. Von ebenda liegen noch ein *Pecten* und einige Belemniten vor, welche es wahrscheinlich machen, dass jener Kalk liasisches Alter hat. Da die inneren Armgerüste dieses einzigen Exemplares unbekannt sind, so ist die generische Stellung desselben nicht ganz sicher zu ermitteln. Die faserige, nicht punktirte Structur der Schale, die breite flache Area der hinteren Schale mit der grossen dreieckigen Oeffnung zum Austritt des Fussmuskels und die lange fast gerade Schlosslinie könnte zunächst an die Familie der Spiriferiden erinnern; aber die Anlage eines rudimentären Deltidiums, welches aus zwei seitlichen dreieckigen Platten besteht, die sich weder unten noch oben berühren, zeigt Wachsthumsverhältnisse, welche weder bei den Terebratuliden, noch bei den Spiriferiden vorkommen, aber für die Familie der Rhynchonelliden als charakteristisch angesehen werden dürfen. Das von Gemmellaro aufgestellte Genus *Rhynchonellina* ist abgesehen von den inneren Armgerüsten besonders durch das rudimentäre Deltidium charakterisirt, wozu noch weiter die grosse Area und der lange, meist fast gerade Schlossrand in Betracht kommen. Es scheint demnach unser Exemplar zu diesem Genus zu gehören, und unter den beschriebenen Arten steht ihm jedenfalls *Rh. Fuggeri* Frauscher am nächsten, die ebenfalls radiale, dichtstehende Leisten auf der Schale trägt, welche sich mit den erhabenen concentrischen Anwachsstreifen kreuzen und dadurch der Schale eine gitterförmige Ornamentirung verleihen. Die sonstigen Form-Eigenthümlickkeiten unseres Exemplares ersieht man unmittelbar aus der Abbildung. Recht auffallend ist die länglich viereckige Gestalt und der Mediansinus auf der kleinen Schale, welchem auf der grossen Schale ein schwacher aber scharf begrenzter Wulst entspricht. Aeusserlich erinnert das Gehäuse lebhaft an gewisse *Orthis*-Arten und ich habe darum einen Speciesnamen gewählt, der diese Aehnlichkeit zum Ausdruck bringt.

Grössen-Verhältniss. Höhe 30, Breite 28, Dicke 12.

VI. Genus Spiriferina.

Die Spiriferinen enden zwar in der Liasperiode mit dem Genus *Spiriferina*, aber die Artenzahl dieses Geschlechtes scheint eine ziemlich grosse gewesen zu sein, und durch die Untersuchungen der letzten Jahre ist die Anzahl der bekannten liasischen Arten fast um das Doppelte gewachsen, so dass man jetzt 39 Species aufzählen kann, während Deslongchamps 1862 nur 19 kannte. Quenstedt hat schon früher den Versuch gemacht, die Spiriferinen nach äusseren Merkmalen des Gehäuses in Gruppen zu sondern und benutzte dabei hauptsächlich das Fehlen oder Vorhandensein von Falten, Sinus und Wulst, aber in der Durchführung dieser Trennungen ist er durchaus nicht consequent gewesen. Und freilich kann es ja auch nicht unbemerkt bleiben, dass eine derartige Anordnung äusserst künstlich sein muss, aber auf der anderen Seite fehlt uns bis jetzt ein besseres Eintheilungsprincip, weil insbesondere die Beschaffenheit der inneren Gerüste hiefür unbrauchbar zu sein scheint. Aus diesem Grunde habe ich es vorgezogen, wenigstens eine scharfe künstliche Classification zu befolgen, welche den sicheren Vortheil mit sich bringt, die Bestimmung der einzelnen Arten ungemein zu erleichtern. Danach zerfallen alle liasische Arten in solche mit und solche ohne Sinus auf der grossen Schale, und weiter in Gruppen, je nachdem sie glattes, gestreiftes oder geripptes Gehäuse besitzen. Es ergeben ich daraus Gruppen von ähnlicher Beschaffenheit und gleichem Werthe wie diejenigen, welche wir bei den Terebrateln und Rhynchonellen unterschieden haben und innerhalb welcher dann erst die natürliche Gruppirung nach Verwandtschafts-Verhältnissen zu Sippen durchzuführen versucht worden ist. Ein ähnlicher Versuch für die Spiriferinen liesse sich natürlich nur dann ausführen, wenn man nicht blos die liasischen, sondern auch die älteren Formen mit in Betracht zöge, was einstweilen als zu weitführend unterlassen wurde.

Uebersicht der liasischen Spiriferinen.

A. Asinuosae.

Arten ohne Median-Sinus auf der hinteren Schale.

I. Laeves.

Gehäuse ganz glatt, ohne Rippen, Streifen etc.

1. *Spiriferina alpina* Oppel 1861. Gehäuse so hoch als breit oder breiter (31 : 36 : 23). Hintere Schale stark gewölbt, in der Jugend häufig mit sehr schwacher Andeutung eines Sinus, der im Alter aber ganz verschwindet. Gleichwohl ragt die hintere Schale an der Stirn zungenförmig etwas vor. Vordere Schale kleiner, kürzer, flacher und stets ohne Medianwulst. Area breit, hoch und schwach concav. Schnabel nur mässig gekrümmt. Die lange gerade Schlosslinie erreicht die Breite des Gehäuses nicht ganz und biegt an den Seiten bogenförmig um. — Unterer alpiner Lias; 5 St. aus dem Hierlatzkalk des Bösen Trittes am Aggenstein, 1 St. von ebenda aus den grauen Kieselmergeln.

2. *Sp. brevirostris* Oppel 1861. Gehäuse höher als breit, oval (25 : 21 : 13). Hintere Schale viel stärker gewölbt als die vordere. Schnabel übergebogen, mit seiner Spitze oft die vordere Schale berührend und das kleine und schmale Schlossfeld grösstentheils verdeckend. — Selten im unteren alpinen Lias (Hierlatz).

3. *Sp. gryphoidea* Uhlig 1879. Gehäuse länglich-oval (40 : 27 : >22). Aehnlich der *brevirostris*, aber viel grösser. Der Schnabel berührt niemals die kleine Schale und die Area ist breit und scharf begrenzt. — Sospirolo, St. Cassian; 5 St. aus dem mittleren Liaskalk am kgl. Fahrweg zwischen Schwansee und Lech.

4. *Sp. Sylvia* Gemmellaro 1878 (Taf. 31 Fig. 27—33). Gehäuse breiter als hoch (hoch 8—14, breit 11—18 mm). Hintere Schale breit-conusförmig. Vordere Schale rundlich-oval und flach. Area eben, hoch, breit und scharf begrenzt. Schnabel spitz und nicht gekrümmt. Auf der hinteren Schale macht sich, aber nur selten, eine ganz schwache sinusartige Vertiefung bemerkbar. — Im unteren Lias Siciliens.

5. *Sp. Ilminstrensis* Davidson 1851 (Taf. 3 Fig. 7). Sehr kleines Gehäuse (4 : 6 : 4 mm) mit ebener hoher Area. Hintere Schale conusförmig, vordere flach. — Aus dem oberen Lias Englands (Leptaenabed von Ilminster). Läge diese Art nicht in viel jüngeren Schichten als *Sylvia*, so könnte man sie für die Jugendform jener nehmen.

6. *Sp. villosa* Quenstedt 1858. Kleines (15 h., 15 br.) Gehäuse mit hohem gekrümmtem Schnabel und kurzer Schlosslinie, von kleinen Stacheln ganz besetzt. — Lias ε Schwabens.

II. Costatae.

Gehäuse mit Streifen oder Falten verziert.

7. *Sp. Gümbeli* Neumayr 1879 (Taf. 1 Fig. 5). Gehäuse länglich-oval, hoch 19, breit 16, dick 12½ mm. Hintere Schale mit einem breiten glatten Medianfeld, zu dessen Seiten schwache Radialrippen herablaufen. Gleiche Anordnung auf der vorderen Schale. Schnabel kurz und stark gekrümmt. Area klein. — Unterer Lias des Breitenberg und Wolfgangsee; 1 Stück (aff.) aus den grauen Kieselmergeln am Bösen Tritt beim Aggenstein.

8. *Sp. fimbria* n. sp. Taf. XIV Fig. 6. Gehäuse länglich-oval, hoch 34, breit 27, dick 21 mm. Auf den Schalen sind gegen den Rand hin unregelmässige, fältchenartige Rippen entwickelt, ähnlich wie bei *Terebratula fimbria*. Die hintere Schale ist viel convexer als die vordere. Der Schnabel ist kurz, spitz und vorgebogen, aber ohne die kleine Schale zu berühren. Area schmal und concav. Die Commissuren sind nur ganz wenig ausgeschweift. — 2 Exempl. aus dem Lias des Vorderen Schafberg (Salzburg).

9. *Sp. apenninica* Canavari 1880 (Taf. 1 Fig. 2). Gehäuse fast so hoch als breit (16 : 17 : 12 mm). Schwache Radialstreifen bedecken das Gehäuse auch auf den Medianfeldern. Schnabel wenig hoch und gekrümmt, wodurch die kleine Area z. Th. verdeckt wird. — Mittlerer Lias des Apennin.

B. Sinuosae.

Arten mit einem deutlichen Median-Sinus auf der hinteren Schale.

I. Laeves.

10. *Sp. rostrata* Schloth. Gehäuse so hoch als breit oder häufiger etwas breiter (40 : 38 : 28) und sehr dick. Grosse Schale stets mit einem Mediansinus, der in der Jugend allerdings oft nur schwach ausgeprägt ist. Kleine Schale mit oder ohne Medianwulst, der aber nie sehr stark markirt ist und auch

dann fehlen kann, wenn der Sinus der anderen Schale deutlich entwickelt ist. Der Wirbel der kleinen Schale ist stets gewölbt und ragt etwas über die Schlosslinie heraus. Der Schnabel ist hoch, gekrümmt aber nicht breit. Die Area nimmt gewöhnlich nur die Hälfte der Gehäusebreite ein und ist seitlich durch keine scharfe Kanten begrenzt. Die Spiralkegel des Armgerüstes kehren ihre Spitze nach den Seiten. Diese Art gehört mit Bezug auf äussere Formentwickelung zu den vielgestaltigsten unter den Spiriferinen, und die Begrenzung, welche Davidson in Uebereinstimmung mit Deslongchamps dieser Species 1878 gegeben hat, ist vollständig gerechtfertigt. Sehr verbreitet im unteren, besonders aber im mittleren Lias von England, Frankreich, Spanien, Deutschland, in den Alpen, Italien und Sicilien. 1 Stück aus dem Tuberculatuskalk der Hochalp, 17 St. vom Bösen Tritt und 1 St. von der Schwarzen Wand bei Vils (Hierlatzkalk). (Zahlreiche Synonyma siehe im Nachtrag).

Anmerkung. *Sp. cantianensis* Canavari 1881 aus dem mittleren Lias des Apennins kann ich von *rostrata* nicht unterscheiden, da bei letzteren die Wärzchen oft ganz in derselben Weise entwickelt sind.

11. *Sp. Hartmanni* Deslongchamps 1862 (non Zieten), Gehäuse ähnlich wie bei *rostrata.* (39: 40: 40) aber stets dicker. Area sehr breit, scharf begrenzt und hoch. Es ist das ein hauptsächlicher Unterschied von *rostrata.* Schnabel spitz und wenig gekrümmt. Die Spiralkegel des Armgerüstes kehren ihre Spitze schief nach oben. Im mittleren Lias von Frankreich und England.

Anmerkung. Zieten hat diese Art aus Schwaben Taf. 38 Fig. 1 abgebildet, aber ein wesentlicher Unterschied existirt zwischen dieser und der schwäbischen *rostrata* nicht. Auch ist mir aus Deutschland noch keine echte *Hartmanni* zu Gesicht gekommen, wenn man nemlich die Artbegrenzung, wie sie Deslongchamps gegeben hat, annimmt. Oppel erwähnt die *Hartmanni* in seinem „Jura" gar nicht und Quenstedt hat die Art auch nur ganz nebenbei angeführt. Ich halte darum *Hartmanni* Zieten für ein Synonym der *rostrata.* Dahingegen existirt in Frankreich eine Art, welche durch die Orientirung der Spiralkegel und die breite Area deutlich von *rostrata* unterschieden ist und für welche Deslongchamps den Namen *Hartmanni* zur Anwendung gebracht hat, wenn schon eigentlich mit Unrecht.

12. *Sp. angulata* Oppel 1861. Gehäuse hoch 14, breit 11, dick 12 mm. Hintere Schale sehr hoch, mit tiefem Median-Sinus, der bis in die Spitze heraufläuft. Vordere Schale mit scharf begrenztem Median-Wulst. Area hoch, eben, scharf begrenzt und fast ebenso breit als das Gehäuse. Schnabel spitz und fast nicht gekrümmt. Schalennähte zickzackförmig geknickt. — Im unteren und mittleren Lias der Alpen, auf Sicilien, im Apennin.

13. *Sp. statira* Gemmellaro 1874. Die Art ist auf drei kleine Exemplare des mittleren Lias von Giuliana auf Sicilien gegründet. Das Gehäuse ist hoch 6, breit und dick je 7 mm. Die Besichtigung des Originalexemplares in Palermo überzeugte mich, dass die Abbildungen desselben (Taf. 10 Fig. 3) ungenügend und dass die Stücke wahrscheinlich jugendliche Angulaten sind. Der einzige Unterschied könnte vielleicht in der ganz flachen und ganz nach hinten geneigten Area gefunden werden.

14. *Sp. obtusa* Oppel 1861 (Taf. 11 Fig. 8). Das glatte nur selten mit schwach angedeuten Rippen versehene Gehäuse ist stets breiter als hoch (18: 23: 17). Hintere Schale nicht hoch und kaum grösser als die vordere Schale, mit ziemlich tiefem Median-Sinus, der aber meist schon vor der Spitze sich verliert und auch seitlich nicht scharf abgegrenzt ist. Vordere Schale mit meist dickem, hohem Wirbel und starkem Medianwulst, der aber allmählich in die Seitenflügel verläuft. Area zurückliegend, hoch, stets mehr oder

weniger gekrümmt und ungefähr ein Drittel der Gehäusebreite einnehmend. Schnabel dünn und wenig gebogen. Die kurze, gerade Schlosslinie ist an beiden Enden nach hinten zurückgebogen. Die Seitennähte sind stark geschweift. — Oppel hat diese Art aus dem Hierlatzkalk zwar abgebildet, aber es unentschieden gelassen, ob sie von *angulata* specifisch zu trennen sei. Uhlig hat diese Trennung 1879 anerkannt. — Unterer und mittlerer Lias der Alpen und des Apennins. Selten in Schwaben. 1 St. aus dem Tuberculatuskalk der Hochalp bei Pfronten.

Anmerkung. *Sp. verrucosa* var. Quenstedt 1871 (Taf. 54 Fig. 117) aus Lias δ gleicht in der Form des Gehäuses der echten *obtusa* so vollständig, dass man geneigt werden könnte, sie geradezu damit zu vereinigen. Von der alpinen *obtusa* wissen wir leider noch nicht, wie die Warzen beschaffen waren.

15. *Sp. Darwini* Gemmellaro 1878. Gehäuse quer-länglich (16 : 20 : 12). Hintere Schale hoch und mit leichtem Mediansinus. Vordere Schale mit schwachem Wulst. Area breit, hoch, eben und scharf begrenzt. Schnabel spitz und wenig nach vorn gekrümmt. Schale ganz glatt. Schlosslinie gerade, an den Seiten im Bogen in die Seitencommissuren umbiegend. — Unterer Lias auf Sicilien.

16. *Sp. expansa* Parona 1884. Gehäuse gross, querlänglich (29 : 41 : 20) mit schwachem Mediansinus und Wulst. Area so breit als das Gehäuse, hoch und schwach concav. Schlosslinie gerade und lang, zu beiden Seiten unter rechten Winkeln in die Seitencommissuren umbiegend. Die Grösse und die Länge der Schlosslinie unterscheiden diese von der vorhergehenden Art sehr leicht. — Mittlerer Lias der Lombardischen Voralpen.

17. *Sp. Pichleri* Neumayr 1871. Gehäuse klein, querlänglich (14 : 16 : 8) mit scharf begrenztem Mediansinus auf der hinteren Schale, und schwachem Medianwulst auf der flachen vorderen Schale. Schlosslinie kurz, Area klein, Schnabel ziemlich schlank und stark umgebogen. — Unterster Lias der Alpen.

18. *Sp. Aradasi* Gemmellaro 1878. Aus dem unteren Lias Siciliens, aber bisher nur nach der hinteren Schale bekannt, die mützenförmig und mit seichtem bis zur Spitze laufendem Mediansinus ausgestattet ist. Hohe Area, spitzer und leicht gekrümmter Schnabel.

19. *Sp. sicula* Gemmellaro 1874 (Taf. XIII Fig. 7—8). Diese Art wurde von Gemmellaro auf Grund isolirt vorkommender Schalen im mittleren Lias Siciliens beschrieben und abgebildet. Sowohl nach dieser Beschreibung als auch in Folge einer allerdings flüchtigen Besichtigung von Original-Exemplaren in der Universitäts-Sammlung zu Palermo glaube ich annehmen zu dürfen, dass zahlreiche Spiriferinen, welche in der Münchener Sammlung liegen, und die der *Sp. obtusa* zwar sehr gleichen, aber grössere und länglichere Gehäuse besitzen, zu dieser sicilischen Art gehören. Das Gehäuse ist querlänglich (24 : 31 : 20). Die hintere Schale besitzt einen ziemlich tiefen, aber nicht scharf begrenzten und auch nicht bis zur Schnabelspitze sich heraufziehenden Mediansinus. Die vordere Schale, welche fast ebenso stark gewölbt ist als die hintere Schale, hat einen verhältnissmässig nur sehr schwach markirten Medianwulst. Ihr Wirbel ragt über die Schlosslinie hervor. Die Area ist schmal, ziemlich hoch, schwach concav und nicht scharf begrenzt. Der Schnabel liegt weit zurück, ist aber ziemlich stark gebogen. Er ragt gewöhnlich nicht viel höher empor als der Wirbel der vorderen Schale. Die ziemlich kurze Schlosslinie verläuft in rundem Bogen in die geschwungenen Seitennähte.

Am Aggenstein (22 St.) ziemlich häufig, ebenso bei Hindelang und am Schafberg bei Salzburg. Von Amberg liegt mir 1 St. aus mittlerem Lias und von Hinterweiler 2 St. vor. Ausserdem auf Sicilien in der Provinz Palermo und Trapani.

20. *Sp. adscendens* Deslongchamps 1859. Gehäuse meist unsymmetrisch (18 : 19 : 28). Die hintere Schale mit sehr hoch ausgezogenem Schnabel und hoher, gerader Area. Tiefer Mediansinus und rundlicher Medianwulst. — Mittlerer Lias Frankreichs und Englands.

II. Costatae.

a) Laevisinuosae.

Die Streifen, Falten und Rippen befinden sich nur auf den Seitenflügeln des Gehäuses, während Sinus und Wulst glatt bleiben.

21. *Sp. pinguis* Zieten. Gehäuse stets etwas breiter als hoch (28 : 31 : 19 oder 21 : 22 : 16), häufig entschieden querlänglich und ziemlich dick. Hintere Schale mit einem ziemlich tiefen, scharf begrenzten und bis in den Schnabel heraufgehenden Sinus, der nur bei den rundlichen, globulösen Gehäusen sich manchmal verflacht. Auf den Flügeln liegen jederseits 7—9 wenig erhabene rundliche Rippen. Der Wulst auf der vorderen Schale ist verhältnissmässig schmal ($^1/_3 : ^1/_4$ der Schalenbreite) und scharf begrenzt. Die gerade Schlosslinie ist etwa zwei Drittel so lang als das Gehäuse breit ist. Die niedrige aber breite Area ist stets concav, der Schnabel spitz und nach vorn gekrümmt. — Im unteren und mittleren Lias Englands, Frankreichs, Spaniens, Deutschlands und der Alpen; 2 St. vom Bösen Tritt (Hierlatzkalk), 5 St. aus mittlerem Lias am kgl. Fahrweg zwischen Lech und Schwansee.

22. *Sp. Meneghiniana* Canavari 1880. Der einzige stichhaltige Unterschied zwischen dieser apenninischen Art des mittleren Lias und der *pinguis* besteht in der Medianfurche, welche den Medianwulst der vorderen Schale der Länge nach halbirt. Obwohl Zieten's Abbildung der *pinguis* etwas Aehnliches andeutet, so ist mir doch unter den zahlreichen Stücken der Münchener Sammlung nichts derartiges zu Gesicht gekommen. — So lange indessen nicht eine grössere Zahl solcher Stücke aufgefunden sein werden, kann ich in der *Meneghiniana* höchstens eine Varietät der *pinguis* sehen.

23. *Sp. rupestris* Deslongchamps 1862. Gehäuse sehr ungleichschalig (35 : 38 : 26). Hintere Schale mehr als doppelt so hoch gewölbt als die vordere Schale. Ziemlich tiefer Mediansinus und jederseits 10—16 Rippen. Schnabel hoch und sehr wenig gebogen. Area breit, hoch und eben. Spiralkegel des Armgerüstes in den Schnabel aufsteigend mit nach aussen gekrümmter Axe. Die Stacheln zahlreich und gegen die Spitzen untereinander spongiös verwachsend. — Mittlerer Lias Frankreichs, Deutschlands und der Alpen.

24. *Sp. Haueri* Suess 1854 (Taf. XIII Fig. 1—5). Gehäuse querlänglich (30 : 36 : 20 u. 27 : 34 : 20). Hintere Schale mit rundlichem breitem Sinus, der bis in die Spitze heraufreicht. Auf den Flügeln jederseits 7—9 runde Rippen. Vordere Schale flach gewölbt, mit ziemlich scharf begrenztem Medianwulst und je 7—10 flachen Radialrippen auf den Flügeln. Der gerade Schlossrand läuft beiderseits in rundem Bogen in die Seiten-Commissuren aus. Area breit, hoch und fast eben. Schnabel spitz und fast nicht gekrümmt. — Unterer Lias der Alpen und Siciliens (?). Fig. 1 und 3 stammen aus Hierlatzkalk von Hindelang im Algäu; Fig. 2 von der Hochalp bei Pfronten; Fig. 4 und 5 von den Gipfelschichten des Hochfellen.

25. *Sp. semiplicata* Gemmellaro 1878. Ist wahrscheinlich nur eine jugendliche *Haueri*. Andere grössere Stücke, welche Gemmellaro mir in seinem Museum zeigte, und die er früher für *pinguis* hielt, gehören ebenfalls zu *Haueri*, welche Gemmellaro offenbar unbekannt geblieben war.

26. *Sp. Bosniaski* Canavari 1880. Kleines Gehäuse (7 : 9 : 8) fast glatt, nur mit schwacher Medianfurche auf der hinteren Schale. Die vordere, ganz flache Schale ohne Wulst und mit mehreren Radialstreifen verziert. Hintere Schale hoch kegelförmig, mit breiter, sehr hoher und ebener Area. Ist vielleicht nur der Jugendzustand einer anderen Art. — Mittlerer Lias Italiens.

27. *Sp. verrucosa* Buch. Gehäuse rundlich bis subpentagonal (19 : 20 : 16), mit Mediansinus und Wulst und jederseit 4—6 bald schwächeren, bald stärkeren Rippen. Area schmal, stark concav und seitlich nicht scharf begrenzt. Schnabel ziemlich stark gebogen. Schlosslinie kurz und seitlich abgerundet. Zwischen den gedrängt stehenden feinen Stachelwärzchen liegen regellos zerstreut einzelne grössere Warzen, die aber mit der äussersten Schalenschicht sehr leicht verloren gehen, so dass man alsdann nur noch die feineren Wärzchen wahrnehmen kann. Die charakteristische Form des Gehäuses gestattet aber auch dann noch eine sichere Bestimmung der Art.

Var. *plicata* Quenstedt ist eine gute Varietät, wenn nicht eine besondere Art, die von entschiedenen Falten bedeckt bereits der *Walcotti* äusserst ähnlich wird, wenn schon Schnabel, Area und Grösse des Gehäuses eine Verwechselung nicht zulassen. — Im mittleren Lias Deutschlands, Frankreichs und Englands.

28. *Sp. Walcotti* Sow. Gehäuse ungleichschalig (40 : 50 : 30) und sehr veränderlich, mit erhöhter Medianrippe und je 4 Seitenrippen. Area ziemlich breit, scharf begrenzt und concav. Schnabel mehr oder weniger gebogen Schlosslinie nicht so lang als das Gehäuse breit ist. Nach Quenstedt kommt der Typus nur in Lias α vor, während er die Art in β als *betacalcis* bezeichnet, weil sie etwas kleiner ist und je 5 etwas dünnere Seitenrippen trägt. — In England Frankreich und Deutschland.

29. *Sp. Münsteri* Davidson 1851. Quenstedt erwähnt diese Art als *Walcotti* γ aus dem Schwarzen Jura γ Schwabens. Sie unterscheidet sich von der vorhergehenden Art dadurch, dass sie 4—6 Seitenfalten, einen wenig gekrümmten und nach hinten abstehenden Schnabel, sowie eine fast ebene, hohe Area hat. Die Schlosslinie nimmt die ganze Breite des Gehäuses ein (17 : 22 : 13). — Mittlerer Lias Englands, Frankreichs, Deutschlands, der italienischen Voralpen und Siciliens.

30. *Sp. oxyptera* Buvignier 1852. Gehäuse querlänglich (21 : 32 : 15). Breite Medianrippe mit je 4—8 Seitenrippen. Schlosslinie sehr breit, seitlich am Gehäuse flügelartig vorspringend. Area breit, aber nicht hoch. Schnabel stets eingekrümmt. — Mittlerer Lias Englands, Frankreichs und Spaniens.

31. *Sp. oxygona* Deslongchamps 1859. Gehäuse querlänglich (25 : 40 : 23). Eine starke Medianrippe mit je 7—10 scharfen Seitenrippen. Schnabel breit und ganz gerade. Area breit und hoch. Schlosslinie erreicht nicht ganz die Breite des Gehäuses. — Mittlerer Lias Frankreichs und Englands.

32. *Sp. Signensis* Buvignier 1843. Gehäuse querlänglich (20 : 28 : 10) mit medianer Hauptrippe und je 8—9 scharfen Seitenrippen. Schlosslinie nicht gerade, sondern nach den Seiten etwas herabgebogen, aber so lang als das Gehäuse breit ist. — Marnes supérieures des Lias von Signy-le-Petit.

b) Costatisinuosae.

Die Rippen bedecken sowohl die Flügel als auch den Sinus und Wulst.

33. *Sp. Davidsoni* Deslongchamps 1855. Gehäuse querlänglich (12 : 17 : 20). Hintere Schale hoch, mit tiefem 2—4rippigem Sinus und jederseits 5—7 Seitenrippen. Vordere Schale gewölbt und mit Medianwulst. Jede Rippe ist mit mehreren Längsreihen perforirter Stacheln besetzt. Area breit, hoch und eben. — Mittlerer Lias Nord-Frankreichs.

34. *Sp. Deslongchampsi* Davidson 1852. Gehäuse querlänglich (30 : 34 : 18). Hintere Schale hoch, mit ganz seichtem, 4—6rippigem Sinus, im Ganzen bis 30 Rippen. Vordere Schale halbkreisförmig, mit schwachem Medianwulst. Die Rippen sind abgerundet und mit hohlen Stacheln besetzt. Area dreiseitig, eben und hoch. — Mittlerer Lias Englands und Nord-Frankreichs.

35. *Sp. Tessoni* Davidson 1852. Gehäuse rundlich (30 : 30 : 23) mit breitem Sinus und Wulst. Auf jeder Schale 30—35 schmale Rippen, die zur Hälfte durch Bifurcation oder Intercalation entstehen. Area breit, fast eben. Schlosslinie nicht ganz so breit als das Gehäuse. Schnabel hoch und zurückgelegt. — Mittlerer Lias Englands, Nord-Frankreichs und der Alpen. 3 St. am kgl. Fahrweg zwischen Lech und Schwansee (mittlerer Lias).

36. *Sp. Colenotti* Deslongchamps 1884. Gehäuse querlänglich (25 : 37 : 20) mit breitem deutlichem Sinus und Wulst. Jede Schale ist von 18—20 abgerundeten, nicht scharfen Rippen bedeckt von denen 3 auf Sinus oder Wulst fallen. Die seitlichen Rippen sind aber stets kräftiger entwickelt. Area breit und hoch. Schnabel kräftig und etwas gekrümmt. — Im untersten Lias Frankreichs. Schon von Oppel bei Sémur gesammelt und als *Sp. pinguis* var. *tumida* bezeichnet. Ich habe diese Stücke bisher zu *Abichi* gestellt, mit welcher Art sie eine auffallende Aehnlichkeit besitzen. Da von *Abichi* aber nur das von Oppel beschriebene Schalenfragment vorliegt, so ziehe ich den neueren Namen vor. Nach Winkler auch im unteren Lias der bayrischen Alpen (Längries).

37. *Sp. Abichi* Oppel 1862. Die Schale verweist auf ein Gehäuse, das etwas grösser als *Colenotti* ist. Der Sinus trägt 3 Rippen, von denen zwei aber erst gegen den Stirnrand hin hervortreten und auf der von Oppel gegebenen Abbildung aus Versehen ausgelassen worden sind. Ob die Schlosswinkel ebenso abgestumpft oder spitzer waren als bei *Colenotti* lässt sich nicht feststellen. — Aus grauem Kalkstein von Tingti in Spiti (Tibet), dessen Alter unbekannt ist.

38. *Sp. expansa-plicata* Parona 1884. Das Gehäuse hat sehr viel Aehnlichkeit mit dem von *Colenotti*, wird aber etwas grösser (31 : 40 : 21) und ist an den Enden der langen, geraden Schlosslinie flügelartig zugespitzt. — Aus mittlerem Lias der lombardischen Voralpen.

39. *Sp. Foreli* Haas 1885. Gehäuse triangulär (11 : 15 : 12) mit Sinus und schwachem Wulst. Zahlreiche Rippen von denen mehrere (3) im Sinus liegen. Area hoch und eben. — Unterer Lias der Waadtländer Alpen.

Anmerkung. Ob die ganz seltsam geformte *Sp. Toni*, welche Canavari 1880 aus dem Apennin nach einem einzigen Exemplar beschrieben hat, wirklich eine *Spiriferina* ist, scheint mir zweifelhaft. Die von Moore aus dem Unter-Oolith beschriebenen, winzig kleinen *Spiriferina oolithica* und *minima* sind ebenso wie die oberliasische *Sp. Moorei* Dav. in ihrer generischen Stellung äusserst zweifelhaft.

VII. Genus Leptaena.

Obwohl zwischen den Gehäusen von *Leptaena* und *Koninckina* ein leicht fasslicher Unterschied existirt, und bei einigermassen gut erhaltenen Gehäusen das Fehlen oder Vorhandensein der Schloss-Area sammt Deltidialspalte der Beobachtung nicht entgehen kann, so gibt es doch Fälle, wo diese Merkmale uns im Stich lassen und wir uns nach anderen Hülfsmitteln umsehen oder die generische Bestimmung unterlassen müssen. Der Erhaltungszustand alpiner Leptaenen bringt uns häufig in diese Alternative, und die Schalen aus dem mittelliasischen Kalkstein beim Schwansee, welche sich aus dem Crinoideenkalk nicht leicht herausarbeiten lassen, gestalten einen sicheren Nachweis der Area nicht. In gleicher Lage befand sich Bittner (1886), als er die liasischen Leptaenen des Unterberges bestimmen wollte. Bittner suchte nach anderen charakteristischen Merkmalen und glaubte dieselben in der Structur der Schale und der Beschaffenheit des Armgerüstes gefunden zu haben. *Leptaena* soll stets punktirte Schalen und in der Familie der Strophomeniden nur das Genus *Orthisina* faserige Schalen haben. Die Untersuchungen, auf welche sich diese allerdings weit verbreitete Ansicht stützt, sind von Carpenter vor mehr als 30 Jahren gemacht worden. Derselbe beobachtete bei 9 *Orthis*-Arten Punktirung, d. h. Perforationen, bei 2 *Orthis*-Arten fehlten dieselben, ebenso wie bei 3 *Orthisina*-Arten. 4 *Strophomena*-Arten erwiesen sich als perforirt und 2 *Leptaena*-Arten. *Leptaena Davidsoni* und *oblonga* aber zeigten keine Perforationen. Carpenter sucht dieses Fehlen aus einer vollständigen Metamorphose zu erklären, welche diese Gehäuse betroffen habe. Richtiger wäre es gewesen zu schliessen, dass sowohl unter den Leptaenen als auch unter den *Orthis*-Arten perforirte und unperforirte Gehäuse vorkommen. Deslongchamps hat 1853 eine sehr eingehende Beschreibung der liasischen *Lept. Davidsoni*, *liasiana* und *Bouchardi* gegeben, und obwohl er sehr gut erhaltenes Material in Händen hatte, erwähnt er stets nur dass die Schalen-Oberflächen glatt und glänzend seien. In der Münchener Sammlung liegen Schalen von eben diesen 3 liasischen Arten und der *Moorei*, aber an keiner lassen sich bei auffallendem Licht auch nur die geringsten Spuren von Quercanälchen erkennen, so dass man verführt werden könnte zu behaupten, dass die liasischen Leptaenen „faserige“ Schalen haben, wenn nicht Canavari neuerdings (1884) an seiner *Lept. fornicata* und *apenninica* eine Punktirung wahrgenommen hätte (rundliche Oeffnungen, 3—4 auf dem □mm, unregelmässig vertheilt). Ueberhaupt ist der Gegensatz, welcher zwischen faseriger und punktirter Schale gemacht zu werden pflegt, eigentlich ein unrichtiger, weil sehr oft faserige Schalen punktirt, d. h. perforirt sind. Die Kalkprismen, welche die Brachiopodenschale aufbauen, sind entweder schief zur Oberfläche orientirt, oder sie liegen mit ihrer Längsaxe fast oder ganz parallel der Schalenfläche. In letzterem Fall scheinen sie gewöhnlich sehr faserig entwickelt zu sein und den Namen „Prisma“ durchaus nicht mehr zu verdienen. Die Schalen der *Lept. lepis* aus dem Mitteldevon bei Gerolstein haben eine ganz ausgezeichnet faserige Structur, so dass beim Putzen der Stücke leicht die Faserbüschel abgerieben werden. Gleichwohl erkennt man schon mit blossem Auge schwarze Punkte, welche auf eine Perforation hindeuten und unter dem Mikroskop bestätigt sich dieses Verhältniss. Bei *Leptaena transversalis* hingegen konnte ich selbst mit der Loupe durchaus keine Punktirung erkennen und erst das Mikroskop lässt dieselben zweifellos als sehr kleine rundliche Perforationen wahrnehmen. Die Abwesenheit von Perforationen auch bei den alpinen Leptaenaschalen kann also nur durch mikroskopische Untersuchungen sicher bewiesen werden, aber

auch, wenn dieser Nachweis sich liefern liesse, wäre damit noch nicht die Unmöglichkeit gegeben, dass sie zu *Leptaena* gehören. Was nun weiter die Anwesenheit eines spiralischen Armgerüstes oder richtiger das Vorhandensein spiraliger Eindrücke auf der Schale betrifft, so können diese in keiner Weise für die Zugehörigkeit zu *Koninckina* als beweisend angesehen werden, weil auch bei den Leptaenen solche vorkommen *(Davidsonia)*. Munier-Chalmas will sie bei *Leptaena liasina* gesehen haben, aber ausser durch eine viel zu kurze vorläufige Mittheilung ist diese Entdeckung bis jetzt durch nichts erhärtet worden. Auch Bittner ist es nur einmal gelungen, spiralige Eindrücke bei seinen liasischen Leptaenen zu sehen; wenn die Beobachtung richtig ist, so wird sie sich wohl auch an anderen Exemplaren wiederholen lassen. Die Schalen, welche Oppel vorläufig als Leptaenen bestimmt hatte, und welche von der Südseite des Hutler stammen, haben ebenfalls eine ausgesprochen faserige Structur, lassen keine Spiralen erkennen, aber der Schlossrand hat weder Area noch Deltidialspalte und darum müssen diese Schalen zu *Koninckina* gestellt werden. Das Material war von Kutschker gesammelt und es kommen dort sowohl liasische als auch triasische Versteinerungen vor, welche Oppel alle irrthümlich als aus mittlerem Lias stammend aufgefasst hat. Dahingegen zeigt die *Leptaena* aus den Tuberculatusmergeln des Bösen Trittes in deutlichster Weise Schlossarea und Deltidialspalte erhalten und dürfte einer neuen Art angehören.

---

2. Die Cephalopoden.

A. Ammonites.

1. **Phylloceras frontense** n. sp.

Taf. XIV Fig. 11.

Dieses einzige Gehäuse, welches die grauen Liaskalke im Hangenden von rothen Kalken und im Liegenden der Gaultmergel bei den „Flüssle“ im Brentenbachthal bei Pfronten geliefert haben, gehört zu der Gruppe der heterophyllen Phylloceraten. Allerdings fehlt die äussere Schale und damit ein für die Bestimmung wichtiger Theil, aber die Suturen tragen ganz den Carakter der Heterophyllen zur Schau und ausserdem fehlen alle Andeutungen von Einschnürungen oder Querwülsten. Freilich ist mir unter den Heterophyllen keine Art bekannt, welche so weitnabelig wäre, wie unser Exemplar und dieses bestimmt mich auch demselben einen besonderen Artnamen zu geben, weil wie immer jene äussere Schale beschaffen sein mag, das Exemplar keinenfalls zu den schon bekannten Arten gehören kann. D : H : B : N = 100 : 54 : 38 : 12.

2. **Arietites ceras** Hauer.

Taf. XIV Fig. 14.

Ein einziges Stück dieser Art fand sich an dem Fahrwege zwischen Schwansee und Lech. Es hat die charakteristische Form des Gehäuses und die Lobenzeichnung, wie sie Hauer von seinem *ceras* 1856 abge-

bildet hat. Der Name *ceratitoides* Quenstedt ist zwar älter (1848), aber besonders nach der neueren weiteren Fassung, welche Quenstedt 1885 seinem *ceratitoides* gegeben hat, ist es zweifellos, dass diese Art mit *ceras* Hauer nicht identificirt werden kann. Denn die Lobenzeichnung bei Quenstedt (Fig. 8) hat mit den breiten *Ceratites*-artigen Loben des *ceras* nichts mehr gemein. Besonders auffallend ist die Kürze des Externlobus, welcher nach Hauer nur $^3/_4$ so lang als der erste Laterallobus ist. Bei unseren Exemplaren ist derselbe vielleicht noch um ein weniges kürzer, aber leider ist gerade die Externseite nicht so gut erhalten, um dies mit Sicherheit behaupten zu können. Der Externsattel besteht aus zwei Lappen, von denen der dem Sipho zugekehrte etwas kürzer als der andere ist. Der erste Lateralsattel ist aber noch höher als jener. Die Rippen stehen bei unserem Exemplar etwas weiter auseinander als bei dem von Hauer abgebildeten. Aber unter den Exemplaren der Münchener Sammlung zeigt sich gerade hierin ein Schwanken, so dass es vielleicht nicht einmal möglich wäre, eine grobrippige von einer feinrippigen Varietät zu unterscheiden.

Alter. Wird den Adnether Kalken zugerechnet.

3. Harpoceras cf. opalinum Rein.

Taf. XIV Fig. 21.

Dieser Ammonit ist kein echter *opalinus* mehr. Die starke Entwickelung des Knies der Sichelrippen, das zugleich stachelartig angeschwollen erscheint, verweist auf eine Annäherung an *H. Murchisonae* und es ist sogar möglich, dass wir es mit Var. *intralaevis* Quenstedt 1885 Fig. 10 Taf. 59 zu thun haben, wobei es allerdings fraglich bleibt, ob diese Varietät aus dem Aalener Eisenerz wirklich zu *Murchisonae* gehört. — 1 St. aus dem unteren Dogger des Rothen Steines.

4. Hammatoceras aff. subinsigne Oppel.

Taf. XIV Fig. 19.

Die Aehnlichkeit des abgebildeten Stückes, welches aus dem Unteroolith des Rothen Steines stammt, mit *subinsigne* ist zwar augenscheinlich, aber wegen der weit gröberen Berippung scheint es mir unwahrscheinlich, dass das Stück zu der erwähnten Art gehört, welche im oberen Lias und unteren Dogger zu Hause ist. Mit der älteren *insigne* und der jüngeren *Sowerbyi* nebst Verwandten ist aber die Aehnlichkeit eine noch viel geringere. Die Abbildung ist leider etwas unbeholfen ausgefallen, besonders sind die stachelartigen Anschwellungen an den Theilungsstellen der Rippen zu schematisch gezeichnet.

5. Aspidoceras n. sp.

Taf. XIV Fig. 15, 16.

Der Unteroolith des Rothen Steines hat 4 kleine Ammonitenreste geliefert, von denen 2 zur Abbildung gelangt sind. Obwohl es nur innere Windungsbruchstücke und die Loben nicht sichtbar sind, so bieten dieselben doch insofern ein Interesse dar, als sie nach der äusseren Form zu urtheilen, zu *Aspidoceras* gehören, von welchem Genus man bisher sichere Vertreter nur aus dem Malm kennt. Fig. 16 zeigt uns einen Ammoniten, dessen Windungen im Querschnitt fast quadratisch erscheinen. Die Seiten sind mit breiten Rippen besetzt, an deren äusseren und inneren Enden je ein kräftiger Stachel sitzen. Der

äussere Stachel ist aber viel kräftiger entwickelt als der innere, von welchem ab die Schale gegen den Nabel abfällt, aber auch dann noch von den sich verschmälernden Rippen bedeckt wird. Die Externseite ist sehr flach und wird von schwachen Rippchen bedeckt, deren je 2—3 von jedem Stachel ihren Ursprung nehmen. Sie sind nach vorn convex gebogen. Fig. 15 gehört wahrscheinlich einer anderen Art an, denn die Externseite ist etwas gewölbter und fast glatt. Der Querschnitt der Windungsumgänge ist weniger hoch. Die Seiten sind schwach nach dem Nabel, bei Fig. 16 im Gegentheil schwach nach aussen geneigt. Nur die Externstacheln sind kräftig entwickelt und zwischen je 2 stacheltragende breite schiebt sich 1 schwächere Rippe ohne Stacheln ein. Will man Vergleiche mit jüngeren Formen ziehen, so erinnert Fig. 15 etwa an *Babeanum* Orb., Fig. 16 an *perarmatum* Sow.

B. Belemnites.

1. **Belemnites inopinatus** n. sp.

Taf. XIV Fig. 17, 17a.

Am Weissen Haus streichen längs des Leches dünnplattige Kalksteine aus, die wahrscheinlich den Aptychenkalken angehören und in welchen Kutschker einen eigenthümlich geformten Belemniten auffand. Obwohl mir nur ein einziges Stück vorliegt, so zeigt dasselbe doch so aussergewöhnliche und charakteristische Formen, dass es mir besprechenswerth erscheint. Das keulenförmige, ringsum glatte Rostrum lässt keinerlei Andeutung einer Längsfurche erkennen. Hinten ist die Keule rundlich, ohne scharfe Spitze, nach vorn schnürt sie sich etwas ein, um sich alsbald wieder conisch zu erweitern. Diese Erweiterung zeigt aber eine auffallende Unregelmässigkeit, indem die Axe derselben die Richtung der fast medianen Apicallinie des hinteren Theiles verlässt und sich mit schwacher Krümmung auf die Seite wendet. Der Querschnitt ist, wie Fig. 17a zeigt, nicht ganz kreisrund sondern schwach elliptisch. Vom Phragmokon ist nichts erhalten. Es scheint mir, dass unser Belemnit eine spätere asymmetrische Entwickelung der Clavaten anzeigt.

2. **Belemnites effrenatus** n. sp.

Taf. XV Fig. 10.

In den Gaultmergeln des Leebaches hat 1861 Kutschker einen sehr seltsamen Belemniten gefunden, welcher in den Besitz des Berliner Universitätsmuseums übergangen ist und deren Abbildung mir Herr Beyrich gütigst gestattet hat. Obwohl der Phragmokon im Rostrum erhalten ist und im Längsbruch die Scheidewände desselben leicht wahrgenommen werden, so war es mir doch nicht möglich, die Lage des Sipho zu ermittlen, so dass ich nicht weiss, ob die ziemlich tiefe Längsfurche auf der Dorsal- oder Ventralseite liegt. Wegen der grossen Aehnlichkeit jedoch, welche dieser Belemnit mit den Dilataten zeigt, vermuthe ich, dass es eine Dorsalfurche sei. Von Laterallinien sind keine Spuren vorhanden. Das Rostrum ist durchaus unsymmetrisch und auch der Querschnitt hat eine unregelmässig elliptische Form. Die Längsfurche liegt weder in der Mitte der Schmal- noch der Breitseite. Die Alveole hingegen liegt auf der grossen Axe nahe dem einen Brennpunkt der Ellipse. Von den bekannten Dilataten-Arten der Kreide und des Malm unterscheidet sich diese Gaultform leicht durch die äussere Form.

3. Die Lamellibranchiaten.

Pecten lacunarius n. sp.

Taf. XIV Fig. 18, 18a, 20.

Stolitzka hat unter den Pecten-Schalen mit reticulirter Oberfläche aus dem Hierlatzkalke eine Reihe von Arten beschrieben, die sich von *Pecten texturatus* und *textorius* verhältnissmässig leicht unterscheiden lassen nach dem Vorhandensein mehr oder weniger dichtgedrängter, feiner concentrischer Leistchen, welche an den Goldfuss'schen Originalstücken zu *texturatus* gänzlich fehlen, ebenso wie bei denjenigen zu *textorius*, nur dass bei letzterem durch den schuppigen Bau der Radialleisten eine Oberflächenzeichnung entsteht, die besonders mit derjenigen von *subreticulatus* Aehnlichkeit hat, obwohl die scheinbaren concentrischen Leisten in diesem Falle nur aus den dicht nebeneinander gerückten Schuppenrändern bestehen. Nach Art der Oberflächen-Verzierung lassen sich die Hierlatz-Arten in folgender Weise gruppiren:

Pecten verticillus Stol. Radialleisten regelmässig und gleich stark. Concentrische Leistchen gedrängt.

Pecten palosus Stol. Wie voriger, aber mit spitzerem Wirbelkantenwinkel und von hoher aber kürzerer Form.

Pecten subreticulatus Stol. Wie *verticillus*, aber die concentrischen Leistchen stehen weit von einander ab.

Pecten Rollei Stol. Zwischen den Radialleisten liegen einige feinere Radialstreifen, die concentrischen Leistchen stehen gedrängt.

Es fehlt uns hier offenbar noch eine Ergänzungsform, bei welcher die Radialleisten mit feineren Streifen wechseln, wie bei *Rollei*, bei der die concentrischen Leistchen aber weit von einander abstehen, wie bei *subreticulatus*, und diese Form kommt wirklich vor, sowohl am Hierlatz selbst (Fig. 20 rechte Schale) als auch in Hierlatzkalken von Hindelang, dem Fagstein und dem Schafberg. Aus den Vilser Alpen kenne ich eine linke Schale vom Schwarzenberg (Fig. 18) und 1 Stück vom Bösen Tritt. Die Verhältnisse der äusseren Form erkennt man leicht aus den Abbildungen. Beide Schalen sind gleich stark, aber nicht sehr bedeutend gewölbt.

4. Die Crinoideen.

1. Pentacrinus tuberculatus Miller var. alpina.

Taf. XIV Fig. 7, 7a.

Der einzige durchgreifende Unterschied, welcher zwischen dem echten *tuberculatus* aus Lias α und den Stielgliedern vom Aechsele im Reichenbachthal existirt, besteht darin, dass die Seitenflächen bei jenem stark ausgefurcht, bei diesem fast eben sind, so dass bei jenem die sternförmigen, bei diesem die pentagonalen Querschnitte die Regel sind. Unter zahlreichen Stielgliedern des *tuberculatus* aus Schwaben fand ich indessen einzelne, welche in ähnlicher Weise ebene Seitenflächen zeigen und ich bin darum geneigt, in dem Fehlen der Ausfurchung nur eine Variation zu sehen, welche vielleicht dem alpinen Gebiete eigenthümlich war.

2. **Pentacrinus perlatiformis** n. sp.

Taf. XIV Fig. 10, 10a.

Die liasischen Crinoideenkalke des Rothen Steines enthalten stellenweise Stielglieder von *Pentacrinus*, welche sich ziemlich leicht isoliren lassen. Dieselben lagen bisher in der Münchener Sammlung unter der Bezeichnung *P.* cf. *basaltiformis* und dieser Name ist auch in Wundt's Verzeichniss übergegangen. Der vollständige Mangel scharfer Kanten und in Folge dessen die Abrundung jedes Gliedes an den Ecken, welche den Stielen ein perlschnurartiges Aussehen gibt, macht es unmöglich, diese Glieder zu *P. basaltiformis* zu stellen. Sehr ähnlich hingegen ist *Pentacrinus perlatus* Quenstedt aus Lias β—γ. „Die Glieder sind vollständig glatt und die Nähte zeigen aussen so wenig Zahnung, dass man meint, es seien lauter Syzygal-Verbindungen". Den einzigen Unterschied finde ich darin, dass bei der Art vom Rothen Stein die Seitenflächen viel weniger tiefe mediane Einschnitte haben, also mehr pentagonale als sternförmige Querschnitte liefern. Ich nenne sie darum *Pentacrinus perlatiformis*, jedoch mit dem Bemerken, dass auch für die Quenstedt'sche Art der Name *perlatus* nicht beibehalten werden kann, weil Quenstedt selbst schon 1852 eine andere Art aus dem Hils so benannt hat.

Verbesserungen und Zusätze.

S. 40, 6. Linie von unten. Von den 2 Stücken des *Phylloceras silesiacum* var. *Vilsensis* zeigt das eine, noch beschalte Exemplar eine schwache Nabelrosette, welche dem Typus fehlt.

S. 77, 10. Linie von unten. l. *Davidsoni* st. *Darwini*.

S. 84, 17. Linie von oben. *emarginata* Sow. ist zu löschen.

S. 89, 1. Linie von oben. l. sehr schwach markirtem st., sehr schwachem, markirtem.

Nachtrag.

Während des Druckes sind einige Arbeiten erschienen, welche ich nicht mehr im Texte berücksichtigen konnte, die mir aber zu den nachfolgenden Bemerkungen Veranlassung geben.

I. Die Kalkfelsen von Taormina auf Sicilien schliessen eine reichhaltige und sehr interessante Liasfauna ein, welche nach vorausgegangenen mehrfachen kurzen Mittheilungen jetzt zwei monographische Arbeiten veranlasst hat. Seguenza, Monografia delle Spiriferina dei vari piani del lias Messinese. Boll. soc. geol. Ital. IV 1885 (aber erst 1886 erschienen) und Giov. Di Stefano, sul lias inferiore di Taormina e de' suoi dintorni. Es besteht zwischen beiden Autoren eine weitgehende Meinungsverschiedenheit. Seguenza unterscheidet 4 Abtheilungen im dortigen Lias, nemlich von unten nach oben: Das Rhät (il retico), den unteren Lias (il Sinemuriano), den mittleren (lo Sciarmuziano) und den oberen Lias (il Toarsiano). Die von ihm beschriebenen Spiriferinen stammen aus den 3 untersten Abtheilungen. Gemmellaro und seine Schüler halten Seguenza's Rhät noch für unterliasisch und Di Stefano's Beschreibung der unterliasischen Fauna von Taormina bezieht sich darum auf Seguenza's Retico und Sinemuriano. In der That scheint eine echte rhätische Fauna bei Taormina nicht vorzukommen. Von den 4 Stufen, welche Seguenza in seinem Rhät unterscheidet, führt die oberste *Terebratula punctata* und *Rhynchonella furcillata*, neben der wenig charakteristischen *Plicatula intusstriata*. Die liegende Stufe ist reich an Bivalven und Brachiopoden, deren Arten-Verzeichniss eine räthselhafte Vermischung ober-, unterliasischer und rhätischer Formen aufweist, daneben auch ein *Psiloceras*, einen *Arietites* und einen Belemniten. Gleiche Mischung zeigt Stufe 2, und Stufe 1 hat nur 3 Arten ergeben, von denen zwei neue Arten nach Seguenza selbst bis in sein Sinemuriano heraufgehen, während die dritte, *Rhynchonella fissicostata*, allerdings eine rhätische Art wäre. Wenn schon dieses von Seguenza selbst festgestellte Ergebniss es sehr zweifelhaft erscheinen lässt, dass hier eine echt rhätische Fauna existirt habe, so wird dieser Zweifel in den Augen Di Stefano's geradezu zur Gewissheit. Derselbe hält Seguenza's *Modiola Schafhäutli, Lima praecursor, Rhynchonella subrimosa* und *fissicostata* für andere, neue Arten und konnte das Vorkommen der *Avicula contorta* nicht bestätigen. Die von Sequenza mehrfach angeführte *Terebratula gregaria*, die dieser Autor zuletzt aber als *conglobata* und *infraliasica* n. sp. aufgefasst zu haben scheint, wird von Di Stefano als *Ter. Zugmayeri* abgebildet, und ist nach diesen Abbildungen, auch abgesehen von den inneren Gerüsten, durch die stark ausgeschweiften Seitencommissuren und die hohen, starken Stirnfalten, von der *gregaria* sehr wesentlich unterschieden. Viel ähnlicher ist sie der englischen Form der *Ter. globata* und sie wird als eine ausgesprochen biplicate Art des unteren Lias für uns von besonderer Wichtigkeit. Sie bildet in der Globata-Sippe die bisher fehlende Brücke zwischen der älteren *gregaria* und der *Stephani* des unteren Doggers.

Was nun die Spiriferinen dieser Schichten betrifft, so muss vor allen Dingen hervorgehoben werden, dass die 10 Arten aus Seguenza's Rhät alle echt liasischen Charakter zur Schau tragen. Keine erinnert an rhätische Formen. Mit Ausnahme der neuen *trilobata* sind sämmtliche neubenannte Arten nur Formen

der echten *rostrata*. Seguenza scheint die Vielgestaltigkeit dieser Art nicht zu kennen und beschränkt ihren Formenkreis in höchst unberechtigter Weise auf die zwei Abbildungen, welche Deslongchamps in seinem Études critiques gegeben hat. Damit hat er sich allerdings ein weites Feld für neue Namen eröffnet, aber ich hoffe, es wird ihm niemand dahin nachfolgen wollen. Von den 17 benannten Arten des Sinemuriano kann ich nur die schon bekannten und von den neuen nur die abgebildeten berücksichtigen. Sechs bekannte Arten sind: *rostrata, alpina, Pichleri, verrucosa, pinguis* und *Walcotti*, von denen jedoch Di Stefano nur *rostrata* und *pinguis* bestätigt hat. Unter den neuen Arten sind uns 4 schon aus dem Rhät als Synonyma der *rostrata* bekannt, so dass nur noch eine neue Art, die *recondita*, übrig bleibt, welche aber mit der *Münsteri* identisch ist. Di Stefano hingegen hat aus beiden Abtheilungen im Ganzen nur 6 Arten beschrieben: *rostrata, pinguis* und *recondita*, sowie die neuen: *segregata, Haasi* und *Handeli*, von denen jedoch die beiden letzteren wohl ebenfalls zu den Synonymen der *rostrata* gestellt werden müssen, so dass an sicher neuen Arten nur *trilobata* Seg. und *segregata* Di Stef. übrig bleiben. Auch das Sciarmuziano hat uns 15 neue Arten gebracht, von denen aber nur 4, *undulata, gibba, pyriformis* und *capuliformis*, gute Arten zu sein scheinen. Es bleiben also auf Seite 158—164 an neuen Arten und Synonyma nachzutragen:

A. Asinuosae laeves.

1. *Sp. alpina.* Syn. *compressa* Seg., *tauromenensis* Seg. Jugendform aus mittlerem Lias.
2. *Sp. brevirostris.* Syn. *planoconvexa* Seg. aus mittlerem Lias.
3. *Sp. gryphoidea.* Syn. *ovata*, Jugendform, und wahrscheinlich auch *insignis* Seg. aus mittlerem Lias.
4. *Sp. pyriformis* Seg. 1 St. Syn. *terebratuloides* Seg. selten. Aus mittlerem Lias. Gehäuse länglich-oval (28 : 23 : 20). Beide Schalen stark gewölbt. Die gerade Schlosslinie etwas länger als die halbe Breite des Gehäuses, an beiden Enden scharf, fast flügelartig begrenzt. Schnabel spitz, gekrümmt. Area scharf begrenzt und concav.

B. Sinuosae. 1. Laeves.

5. *Sp. rostrata.* Syn. aus dem unteren Lias: *rostratiformis, macromorpha, omeomorpha, rethica (rhactica?), conglobata* Seg., *Haasi, Handeli* Di Stef.; als Jugendform: *micromorpha, palaeomorpha, tauromenitana* Seg.; aus mittlerem Lias: *subquadrata* Seg., als Jugendform *parvirostris* Seg.
6. *Sp. trilobata* Seg. aus unterem Lias. Gehäuse (22 : 19 : 19) mit schmalem aber tiefem Sinus und hohem Wulst. Steht der *rostrata* am nächsten.
7. *Sp. angulata.* Syn. *Carmelinae* Seg. aus mittlerem Lias.
8. *Sp. capuliformis* Seg. aus mittlerem Lias. Syn. vielleicht *depressa* Seg. als Jugendform.

2. Costatae laevisinuosae.

9. *Sp. Münsteri.* Syn. *recondita* Seg. aus unterem Lias. Besonders die von Di Stefano gegebenen Abbildungen erinnern lebhaft an *Münsteri*, welche selbst nicht leicht von *Walcotti betacalcis* Quenst. abzutrennen ist, wie denn auch manche der abgebildeten Formen von Taormina sich letzterer Art näheren.
10. *Sp. gibba* Seg. aus mittlerem Lias. Steht der *Haueri* sehr nahe, scheint sich aber durch die ausgesprochenen Rippen davon zu unterscheiden.

3. Costatisinuosae.

11. *Sp. Davidsoni.* Syn. *producta* Seg. aus mittlerem Lias. Die charakteristischen Wärzchen auf den Rippen fehlen allerdings, aber doch wohl nur in Folge des Erhaltungszustandes.
12. *Sp. segregata* Di Stef. aus unterem Lias. Der *Davidsoni* nahe verwandt.

II. M. Vacek hat eine eingehende Beschreibung der Fossilien aus den Oolithen von S. Vigilio veröffentlicht (Ueber die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio, verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze in Abh. k. k. geol. Reichsanst. Bd. 12 Nro. 3 1886). Der palaeontologische Theil beweist, was übrigens schon früher bekannt war, dass diese Fauna von gleichem Alter wie diejenige des Rothen Steines ist. Ich selbst habe nach dem in der Münchener Sammlung liegenden Materiale als gemeinsame Brachiopodenarten *Terebratula nepos* und *Rhynchonella farciens* angeführt. Auf einige Punkte muss ich näher eingehen:

1) *Terebratula Aspasia* var. *minor*, wie sie Vacek Taf. 20 Fig. 1 abgebildet, gehört sicher dieser Art nicht an, welche bisher nur aus mittlerem Lias (die echte *Aspasia* auch aus unterem Lias) bekannt geworden ist. Auch Zittel hat sie nur aus mittlerem Lias beschrieben. Die 8 Stück aus dem unteren Dogger von S. Vigilio sind viel kleiner als die liasische Art, welche in ausgewachsenem Zustand mindestens doppelt so gross ist und deren jugendliche Exemplare von der Grösse der Vigilio-Art ungefähr ebenso breit als hoch sind, einen Mediansinus haben, der kaum bis zur halben Schalenhöhe heraufreicht, und jener tief herabhängenden, breiten Flügel ganz entbehren. In München liegt von S. Vigilio 1 Stück, das ich schon vor Jahren mit der *nepos* identificirt habe. Mit Fig. 1 bei Vacek stimmt dasselbe mit Bezug auf Grösse, Breite und Medianwulst. Die Seiten-Commissur ist allerdings nicht so ausgeschweift als bei Fig. 1, und wenn wirklich diese Ausschweifung bei allen 8 Stück vorhanden sein sollte, könnte man sie nicht mit *nepos*, aus demselben Grunde aber auch nicht mit *Aspasia* vereinigen, wobei der etwas niedrige Schnabel ebenfalls noch ins Gewicht fallen dürfte.

2) Ueber *Terebratula Rossii* habe ich S. 120 Vermuthungen ausgesprochen, zu welchem Vacek z. Th. ebenfalls gekommen ist. Ich wiederhole, dass Canavari's Fig. 8, welche der äusseren Form nach etwa mit Fig. 2 bei Vacek übereinstimmt, glatte Schalenoberfläche hat. Allerdings sieht man auf den Flügeln der kleinen Schale schwache Radialstreifen angedeutet, die aber nur als Eindrücke jener feinen Radialgefässe des Mantels aufgefasst werden können, denn sie stehen ziemlich weit auseinander und dichotomiren unregelmässig nach unten. Bei Canavari's Fig. 6 hingegen, welche der Fig. 4 bei Vacek ähnlich ist, stehen wirkliche Radialrippen ziemlich gedrängt nebeneinander.

3) Unter *Rhynchonella retrosinuata* hat Vacek zwei verschiedene Arten zusammengefasst. Die Münchener Sammlung besitzt 4 Stück von S. Vigilio, von denen eines zu Fig. 17 gehört, einer Art, die ich in meiner Nucleata-Sippe zwischen die mittelliasische *pisoides* und die *micula* des mittleren Dogger stelle. Fig. 18 und 19 hingegen sind eine besondere Art, von der mir ein jugendliches und zwei ausgewachsene Gehäuse vorliegen. Ersteres übertrifft Fig. 17 nur um sehr wenig an Grösse und beweist, dass aus den scharfen, breiten Rippen der echten *retrosinuata* (Fig. 17) niemals die schmalen, vielen, gegen die Wirbel ganz erlöschenden Rippen werden können, wie solche die andere Art auszeichnen, für welche ich den Namen *Benacensis* vorschlage.

4) Die wohlerhaltenen und gut abgebildeten Stücke von *Hammatoceras pugnax* Vacek (Taf. 16 Fig. 1—4) belehren mich, dass mein *Aspidoceras* sp., Taf. XIV Fig. 16, zu derselben Art gehört. Interessant ist, dass Vacek zu dieser Art bemerkt: „Wenn in vorgerückterem Alter das Kielrudiment weniger deutlich wird, hat die Art viel Aehnlichkeit mit gewissen Formen von *Aspidoceras* wie überhaupt die kräftig verzierten Formen aus der Fallax-Gruppe lebhaft an die jüngeren Armaten erinnern.“ Vacek legt für die generische Bestimmung sehr viel Werth auf das Vorhandensein eines, wenn auch rudimentären Kieles. Danach müsste auch *Stephanoceras heterostrophum* Oppel zu *Hammatoceras* gestellt werden, und zwar ganz

in die Nähe von *tenax* Vacek. Auf der von Oppel 1863 (Ueber jurassische Cephalopoden S. 233, Taf. 58 Fig. 1 in Palaeont. Mitth.) gegebenen Abbildung ist allerdings die schwache und durch Verdrückung meist unsichtbare, auf der Externseite verlaufende kielförmige Rippe nicht zur Darstellung gelangt.

5) Im geologischen, sehr anregend geschriebenen Theil sucht Vacek den Nachweis zu führen, dass eine „natürliche" Gliederung der Juraformation nur zu einer Zweitheilung in Lias und Jura, nicht aber zu einer Dreitheilung in Lias, Dogger und Malm führen könne. Die obere Grenze des Lias müsste an die hangende Grenze der Murchisonae-Schichten verlegt werden, so dass also unsere Rothen Steiner Kalke als oberer Lias zu bezeichnen wären. Dass ich diese viel umstrittene Gliederungsfrage nicht, wie ich gern möchte, ganz unberührt lasse, geschieht nur, weil und insoweit Vacek die geologischen Verhältnisse der Vilser Alpen mit in das Bereich seiner Beweisführung gezogen hat. Auf S. 123—24 findet sich eine eingehende Besprechung der „jedem Geologen wohlbekannten Localität Vils", welche sich, da Vacek eigene Anschauung zu fehlen scheint, auf Wundt's Darstellung (1882) stützt. Ich muss das Endergebniss mit des Verfassers eignen Worten wiederholen: „Wundt hat vielfach Verhältnisse beobachtet und in seiner Arbeit angedeutet, die für nichts weniger als die von ihm gemachte Annahme der Continuität in der Ablagerung der Lias- und Juramassen sprechen. So fällt es z. B. sehr auf, wenn Wundt bemerkt, dass der rothe Kalk, aus welchem die Fauna mit *Hammatoceras fallax* stammt, an den weissen Kalk mit der bekannten viel jüngeren Brachiopodenfauna anstosst und denselben zum Theil durchdringt. Der weisse Vilser Kalk, mit *Ter. pala*, *antiplecta* etc., scheint nach dieser beiläufigen Bemerkung an den viel älteren rothen Kalk mit *Har. opalinum*, *Ham. fallax* etc. nur in sehr unregelmässiger Weise unconform angelagert zu sein, ebenso wie die ganze über diesem tiefsten Gliede des weissen Vilser Kalkes normal folgende jüngere jurassische Serie, von der sich Reste am rothen Stein finden. Diese zum Theil schon den höchsten Horizonten der jurassischen Serie entsprechenden Reste umgeben, wie es scheint, den aus oberstem Lias bestehenden Kalkkern des Rothen Stein wie eine echte Klippe. Zwischen der älteren Klippe und den viel jüngeren, dieselbe unconform umlagernden Resten der transgressiven jurassischen Serie besteht dann nicht der geringste stratigraphische Zusammenhang."

Wie liegen nun die Verhältnisse in Wirklichkeit?

1) Die Rothen Steiner Kalke mit *Harp. opalinum* stehen nirgends in direktem Contact mit den weissen Vilser Kalken.

2) Die rothen Kalke, welche den weissen Vilser Kalk theilweise „durchdringen", gehören dem Tithon an, und nur die höchst verworrene Darstellung bei Wundt kann über diese, schon von Oppel und Beyrich klargestellte Thatsache diejenigen im Unklaren lassen, welche weder die Gegend selbst noch die älteren Arbeiten kennen.

3) Ueber den weissen Vilser Kalken folgt die jüngere jurassische Serie durchaus nicht in normaler Weise, wie Vacek angibt, sondern bei Vils selbst direkt tithonischer Kalk. Die nächst jüngeren Zonen des Weissen Jura fehlen überhaupt ganz, wenn man von dem vereinzelt gebliebenen Funde eines *Am. transversarius* am Rothen Stein absieht. Darum kann auch die jurassische Serie die „liasische Klipp" des Rothen Steines nicht unconform umlagern.

Man sieht, Vacek's Erklärungsversuch entbehrt gänzlich des thatsächlichen Anhaltes.

Alphabetisches Arten-Register.

Acrosalenia Lycetti 36.
Ammonites (Ptychites) acutus 13.
„ (Lytoceras) adneticus 25.
„ „ Agassizianus 44.
„ (Harpoceras) Algovianus 32.
„ (Lytoceras) articulatus 25
„ (Olcostephanus) Astierianus 43.
„ (Harpoceras) bifrons 29.
„ (Aegoceras) binotatus 32.
„ „ Birchi 32.
„ (Arietites) bisulcatus 31.
„ (Harpoceras) Boscensis 32.
„ (Schloenbachia) Bouchardianus 44
„ (Arietites) Brooki 31.
„ (Perisphinctes) carpathicus 41.
„ (Arietites) ceras 31, *166*.
„ (Ptychites) cochleatus 13.
„ „ cognatus) 13.
„ (Phylloceras) connectens 34.
„ (Perisphinctes) convolutus interruptus 39.
„ (Amaltheus) costatus 32.
„ (Hoplites) cryptoceras 43.
„ (Perisphinctes) curvicosta 39.
„ (Aegoceras) Davoei 32.
„ (Ptychites) dontianus 14.
„ (Harpoceras) Eseri 34.
„ (Ptychites) eusomus 13.
„ „ Everesti 13.
Ammonites (Harpoceras) falcifer 29.
„ (Stephanoceras) fallax 34, 116, 174.
„ (Ptychites) flexuosus 13, 14.
„ (Harpoceras) fonticola 34.
„ (Lytoceras) forojuliensis 29.
„ (Phylloceras) frontensis 25, *166*.
„ (Arietites) geometricus 31.
„ (Ptychites) Gerardi 13.
„ (Lytoceras) Germaini 29.
„ (Arietites) Gmundensis 31.
„ (Stephanoceras) goniono-tus 34.
„ (Amaltheus) Guibalianus 31.
„ (Harpoceras) hecticus 39.
„ (Hammatoceras) heterostrophus 34, 171.
„ (Stephanoceras) Humphriesianus 123, 154.
„ (Gymnites) incultus 13.
„ (Ptychites) indistinctus 13.
„ (Phylloceras) Kudernatschi 39.
„ (Phylloceras) Kunthi 39.
„ (Harpoceras) Kurrianus 32.
„ (Desmoceras) Majorianus 44.
„ (Acanthoceras) mammillaris 44.
„ (Amaltheus) margaritatus 32.
Ammonites (Amaltheus) marg. gibbosus 32.
„ (Phylloceras) mediterraneus 39, 40.
„ (Ptychites) megalodiscus 13.
„ (Stephanoceras) microstoma 39.
„ (Harpoceras) Murchisonae 34, 116.
„ (Phylloceras) Nilssoni 29.
„ (Harpoceras) normanianus 32.
„ (Harpoceras) opalinus 34, *167*, 174.
„ (Amaltheus) oxynotus 31.
„ (Parkinsonia) Parkinsoni 123.
„ (Aegoceras) planicosta 25.
„ Phylloceras) plicatus 39.
„ „ ptychoicus 40.
„ (Hammatoceras) pugnax. 173.
„ (Lytoceras) quadrisulcatus 40, 43.
„ (Harpoceras) radians 29, 32.
„ (Aegoceras) raricostatus 31.
„ (Harpoceras) retrorsicosta 29.
„ (Meekoceras) reuttensis 13.
„ (Arcestes) Reyeri 18, 19.
„ (Arietites) rotiformis 25.
„ (Ptychites) rugifer 13.
Ammonites (Stephanoceras) Sauzei 123.
„ (Ptychites) Seebachi 14.
„ (Phylloceras) serus 40.
„ „ silesiacus Vilsensis 40.
„ (Haploceras) Stasyzei 40.
„ (Arietites) stellaris 25, 31, 53.
„ (Ptychites) Studeri 13, 14.
„ (Oppelia) subcostarius 39.
„ (Hammatoceras) aff. subinsignis 34, *167*.
„ (Phylloceras) subobtusus 39.
„ (Lytoceras) sutilis 40.
„ (Phylloceras) tatricus 34.
„ (Hammatoceras) tenax 174.
„ (Harpoceras) Thouarcensis 29.
„ (Haplocaras) tithonius 40.
„ (Phylloceras) tortisulcatus 39, 40.
„ (Perisphinctes) transitorius 41.
„ (Phylloceras) ultramontanus 34.
„ (Schloenbachia) varicosus 44.
„ (Aegoceras) Vernosae 32.
„ (Phylloceras) viator 39.
„ „ Zignodianus 39.
Ancyloceras alpinum 44.
Anomia opalina 35.
Apiocrinus adneticus 24.
Aptychus alpino-liasicus 26.

Aptychus Beyrichi 42.
„ Didayi 43.
„ gracilicostatus 41, 42, 53.
„ Gümbeli 43.
„ lamellosus 42.
„ punctatus 40, 41, 42, 53.
„ triqueter 43.
Arca Gallienni 45.
Avicula contorta 22, 171.
„ Münsteri 36.
„ sinemuriensis 29, 31.
Bactryllium deplanatum 22.
„ Schmidi 17.
Belemnites acutus 31.
„ bipartitus 43.
„ dilatatus 43.
„ effrenatus 44, *168.*
„ inopinatus 42, *168.*
„ paxillosus 26.
„ spinatus 34.
„ tithonius 42.
„ Zeuschneri 42.
Cardita austriaca 22.
Cenosphaera gregaria 42.
Ceratites antecedens 12.
„ Beyrichi 12.
„ binodosus 12, 14.
„ elegans 12.
„ luganensis 12.
„ Thuilleri 12.
„ trinodosus 12, 14.
„ vindelicus 12.
Chemnitzia margaritacea 27.
Cidaris alata 16.
„ basilica 39.
„ dorsata 16.
„ flexuosus 16.
„ Hausmanni 16.
„ Klipsteini 16.
„ similis 16.
„ subcoronatus 16.
Cidarites arietis 24.
Corbula Rosthorni 20.
Ctenostreon pectiniformis 35.
Cyprina Loweana 36.
Daonella Lommeli 17.
Discohelix orbis 27.
Encrinus cassianus 16.
„ gracilis 14.
„ granulosus 16.
„ liliiformis 14.
Epiaster polygonum 44.
Gervillia inflata 22.
Gryphaea arcuata 31.
Gyroporella annulata 19.
„ curvata 23.
Hinnites abjectus 36.
Hippopodium gibbosum 36.
Inoceramus concentricus 44.
„ Falgeri 32.
„ fuscus 36.
„ nobilis 32.
„ sulcatus 44.
„ ventricosus 32.
Isocardia sublunulata 45.
Koninckina Leonhardi 16.
Leptaena apenninica 165.
„ Bouchardi 165.
„ Davidsoni 165.
„ fornicata 165.
„ lepis 165.
„ liasina 165, 166.
„ oblonga 165.
„ transversalis 165.
Lima bellula 35.
„ cardiiformis 35.
„ Deslongchampsi 27.
„ discus 22.
„ duplicata 35.
„ Engelhardti 31.
„ Galathea 35.
„ gigantea 27.
„ pectinoides 31.
„ praecursor 22, 171.
„ punctata 27.
„ Schimperi 35.
„ semicircularis 29, 35, 53.
„ striata 14.
„ sulcata 35.
Limea Koninckana 31.
Lithocampe apiarium 42.
„ constricta 42.
„ Grenensis 42.
„ pervulgata 42.
Lithocampium stabile 42.
Lithodendron subdichotomum 19.
Magnosia decorata 37.
Modiola cuneata 39.
„ gibbosa 36.
Myoconcha striatula 36.
Myophoria Kefersteini 116.
Mytilus laevis 31.
„ minutus 22.
Mytilus Münsteri 16.
Nautilus aratus 26.
„ lineatus 34.
„ (Pleuronautilus) Mosis 12.
„ Pichleri 12.
„ quadrangulus 12.
„ (Pleuronautilus) semicostatus 12.
„ striatus 31.
„ Tintoretti 12.
Nucula elliptica 16.
„ sulcellata 20.
Orbitulina concava 45.
Orthoceras campanile 12.
„ dubium 12.
„ triadicum 18.
Ostrea arietis 27, 31.
„ diluviana 45.
„ Hippopodium 45.
„ montis caprilis 20.
Pecten acuminatus 45.
„ ambiguus 36.
„ barbatus 36.
„ calvus 27.
„ disciformis 36.
„ Gümbeli 22.
„ Hehli 31.
„ lacunarius 27, *169.*
„ pallosus 27, 169.
„ Rollei 27, 169.
„ subreticulatus 169.
„ textorius 31.
„ verticillus 27, 169.
„ Vilsensis 41.
Pentacrinus bavaricus 22.
„ perlatiformis 29, *170.*
„ propinquus 17.
„ tuberculatus 24, 31, 169.
„ tuberc. alpinus 24, *169.*
Pleurotomaria intermedia 27.
„ palemon 36.
„ polita 31.
„ princeps 27.
„ similis 31.
Plicatula intustriata 22, 171.
Porocrinus caudex 19.
Posidonomya alpina 37, 39, 53.
Quenstedtia laevigata 36.
Rhabdocidaris copeoides 36, 37.
„ horrida 36.
„ Thurmanni 39.
Rhyncholites 28, 41, 42, 43.
Rhynchonella acanthica 92, 153.
„ acuminata 88.
„ acuta 88.
„ acutiloba 88.
„ adunca 89, 137.
„ Agassizi 41, 93.
„ amalthei 28, 89, 138, 140, 141, 146.
„ amphitoma curvifrons 88.
„ angulata 90, 146.
„ argenturbica 89.
„ Astieriana 91.
„ Atla 87.
„ austriaca 91.
„ Badensis 90, *144.*
„ Beaujasi 91.
„ belemnitica 16, 27, 90.
„ Benacensis 173.
„ Beneckei 93.
„ Berchta 29, 87.
„ Beyrichi 88.
„ bidens 143.
„ bilobata 91, 149.
„ bipartita 87.
„ biplicosa 89.
„ Bouchardi 89, 137.
„ Buchi 89.
„ calcicosta 89, 140.
„ capillata 92.
„ capitulata 89.
„ Caroli 26, 92.
„ Cartieri 26.
„ Clementina 92.
„ Clesiana 88.
„ coarctata 87.
„ compressa 91.
„ concinna 38, 90, 144, 145, 146.
„ contraversa 41, 87.
„ corallina 91.
„ costata 93, 154.
„ crinoidea 38, *147.*
„ Crossi 93, *155.*
„ curviceps 90, 146.
„ Cuvieri 89.
„ cymatophora 35, 89, *137.*
„ cynocephala 88.
„ decipiens 87.
„ decorata 91.
„ decurtata 13, 14, 48.
„ Deffneri 89.
„ defluxa 87.

Rhynchonella defluxoides 87.
„ depressa 91.
„ Deslongchampsi 91.
„ difformis 92, 149.
„ dilatata 88.
„ Dumortieri 90.
„ Dutempliana 93.
„ Edwardsi 147.
„ Ehningensis 90.
„ Erycina 35, *150*.
„ Etaloni 92.
„ farciens 35, *148*.
„ fascicostata 26, 90, 142.
„ fascilla 35, 90, *143*.
„ faucensis 18, 19, 46, 48, 50, 87, *134*.
„ Ferryi 92, 153.
„ firminiana 88.
„ Fischeri 90.
„ Fischeriana 91.
„ fissicostata 90, 146, 171.
„ flabellum 26, 28.
„ Fraasi 92, 152.
„ furcillata 93, 171.
„ „ laevigata 88.
„ Fürstenbergensis 90, 143.
„ Gemmellaroi 92, 152.
„ Glevensis 139.
„ grasiana 90, 146.
„ Grayi 88.
„ gryphitica 89, 139.
„ Hoheneggeri 90.
„ hungarica 139.
„ inconstans 91.
„ infirma 35, 91, *149*.
„ inflexa 87.
„ inversa 87, 133, 134.
„ „ frontensis 24, 87, *133*.
„ isotypus 92, 149.
„ Kaminski 87.
„ Kraussi 26, 86.
„ lacunosa 91.
„ lata 90, 146.
„ limbata 88.
„ lineata 88, 143.
„ lineolata 92.
„ longicollis 87, 135.
„ Loxiae 88.
„ Magni 26, 31, 53, 92, *152*
„ Maillardi 139.
„ Mariotti 88.
„ Matyasovskyi 26, 90, 143.
Rhynchonella meridionalis 88.
„ metallica 90, 140, 141.
„ micula 86, 133, 173.
„ minuta 90, 143.
„ Moutoniana 88.
„ mutans 35, 90, *140*, 142, 146.
„ myriacantha 39, 93, *154*, *156*.
„ Nicolisi 92.
„ nucleata 16, 86, *133*.
„ obliquosculum 145.
„ obsoleta 35, 91, *146*.
„ oligocantha 93, 155.
„ opalina 89.
„ Orbignyana 147.
„ orthoptycha 89, 136.
„ orthoptychides 26, 89, *136*.
„ oxynoti 26, 27, 89.
„ penninica 87.
„ phaseolina 143.
„ pinguis 91.
„ pisoides 86, 173.
„ plicatella 38, 92, 153.
„ plicatilis 90, 146.
„ plicatissima 26, 27, 31, 53, 90, *139*, 140, 142, 146.
„ polymorpha 87.
„ polyptycha 92, 151, 152.
„ prava 35, 91, *148*, 149.
„ prona 26, 89, *137*.
„ psittacea 92.
„ pugilla 39, 90, 140, 141, *142*.
„ pugnus 88.
„ quadriplicata 91, 147.
„ quinqueplicata 91.
„ Radstockiensis 143.
„ ramosa 26, 90, *142*.
„ ranina 26.
„ regia 29, 92, *150*, 152.
„ retrocita 87, 133.
„ retroplicata 86, 133, 134.
„ retrosinuata 173.
„ retusifrons 24, 25, 26, 29, 53, 92, 136.
„ Reynesi 147.
„ rimata 26, 93.
„ rimosa 93.
„ ringens 88.
„ Rockymontana 88.
„ rogans 93, *156*.
Rhynchonella rubrisaxensis 35, 92, *151*.
„ salisburgensis 90, 139.
„ scalpellum 89.
„ Schnuri 93.
„ Schuleri 93.
„ securiformis 35, 53, *136*.
„ Segestana 87.
„ semiconstans 91, 150.
„ semicostata 89.
„ semiplecta 88.
„ senticosa 2, 93, 155, *156*.
„ sentosa 93, *155*.
„ serrata 28, 29, 92, 151, 152.
„ sicula 87.
„ solitanea 39.
„ spathica 90, 146.
„ spinosa 83, *154*.
„ spinulosa 93, *156*.
„ spoliata 41, 92.
„ squamiplex 90, 142, 144.
„ Steinbeisi 89.
„ striocincta 89, 140.
„ strioplicata 93.
„ subacuta 88.
„ subconcinna 28.
„ subdecussata 28, 89, 139.
„ subechinata 93.
„ subplicata 93.
„ subrimosa 90, 171.
„ subtetraëdra 35, 91, *146*.
„ subundata 26, 88, *135*.
„ sulcata 91.
„ supinifrons 35, 86, *133*.
„ tatrica 87.
„ tenuispina 93, 155.
„ tetraëdra 28, 29, 91.
„ Thurmanni 89, 138.
„ trigona 38, 53, 92, *153*, 154.
„ trigonella 38, 39, 53, 92, 153, *154*.
„ trilobata 91.
„ triloboides 90, 140, 141.
„ triplicata 143.
„ „ serrata 90.
„ triplicosa 88, 103.
„ Ucinensis 37.
„ undata 28, 88, 136.
„ Uta 89.
„ variabilis 28, 29, 90, *143*.
„ varians 89, 103, 138.
Rhynchonella vespertilio 91.
„ Vilsensis 38, 39, 90, 142, *145*, 146.
„ Visulica 91.
„ voultensis 92, 153, 154.
„ Wolfi 87.
„ Wrighti 93.
„ Yaxleyensis 144.
„ Zeuschneri 90.
„ Zisa 87.
„ Zugmeyeri 26.
Rhynchonellina Fuggeri 157.
„ orthisiformis 26, *157*.
Spiriferina Abichi 164.
„ adscendens 162.
„ alpina 24, 25, 26, 27, *158*, 172.
„ angulata 160, 172.
„ apenninica 159.
„ Aradasi 161.
„ Bosniaski 163.
„ brevirostris 158, 172.
„ cantianensis 160.
„ capuliformis 172.
„ Carmelinae 172.
„ Colenotti 164.
„ compressa 172.
„ conglobata 172.
„ Darwini 161.
„ Davidsoni 164, 172.
„ Deslongchampsi 164.
„ depressa 172.
„ expansa 161.
„ expansa-plicata 164.
„ fimbria 2, *159*.
„ Foreli 164
„ fragilis 13, 14, 17, 58.
„ gibba 172.
„ Gümbeli 31, *159*.
„ gryphoidea 29, *159*, 172.
„ Haasi 172.
„ Handeli 172.
„ Hartmanni 160.
„ Haueri 26, 27, 31, 53, *162*, 172.
„ hirsuta 14.
„ Ilminstrensis 159.
„ insignis 172
„ Köveskalliensis 14.
„ macromorpha 172.
„ (Cyrtia) Maximiliani Leuchtenbergensis 16, 48.

Spiriferina Meneghiniana 162.
„ Mentzeli 13, 48.
„ micromorpha 172.
„ minima 164.
„ Moorei 164.
„ Münsteri *163*, 172.
„ obtusa 24, 25, *160*, 161.
„ omeomorpha 172.
„ oolithica 164.
„ ovata 172.
„ oxygona 163.
„ oxyptera 163.
„ palaeomorpha 172.
„ palaeotypus 14.
„ parvirostris 172.
„ Pichleri 161.
„ pinguis 26, 27, 29, 53, *162*.
„ planoconvexa 172.
„ producta 172.
„ pyriformis 172.
„ recondita 172.
„ rethica 172.
„ rostrata 13, 24, 26, 27, *159*, 172.
„ rostratiformis 172.
„ rupestris 162.
„ segregata 172.
„ semiplicata 163.
„ sicula 26, *161*.
„ Signensis 163.
„ statira 160.
„ subquadrata 172.
„ Sylvia 159.
„ tauromenensis 172.
„ tauromenitana 172.
„ terebratuloides 172.
„ Tessoni 29, *164*.
„ Toni 164.
„ trilobata 172.
„ verrucosa 161, *163*.
„ villosa 159.
„ Walcotti 163.
„ „ betacalcis 172.
Spirigera Strohmayeri 16, 48.
„ trigonella 13, 48.
Stichocapsa directiporata 42.
Stichophormis radiata 42.
„ sclopetaria 42.
Stomechinus bigranularis 36.
„ Gauthieri 36.
„ serratus 36.
Terebratella triplicosa 35, *132*.
Terebratula acuta 76, 103.
„ (Dielasma) acutangula 75.
„ adnetica 28, 73, 78.
„ adunca 34, 75, *94*.
„ aequivalvis 78, 113.
„ albicasa 37, 38, 77, 106, *107*.
„ algoviana 39, 75, 96, *100*.
„ aliena 79.
„ ampulla 76.
„ Andleri 77, *109*.
„ antiplecta 38, 39, *121*.
„ arietis 31.
„ Aspasia 28, 79, 115, 116, 173.
„ balinensis 75.
„ basilica 77, *109*.
„ Bauhini 78.
„ Becksi 80, 117.
„ Bentleyi 80, 121.
„ bicanaliculata 75
„ Bieskiedensis 77, 110.
„ bifida 35, 72, 79, *114*.
„ bifrons 38, 39, 53, 80, 120, *121*, 129.
„ Bilimecki 78, 113.
„ bilobata 28, 79.
„ bimammata 26, 79, *113*
„ (Dielasma) biplex 75.
„ biplicata 76.
„ Birmensdorfensis 77.
„ bisinuata 75.
„ bissuffarcinata 75.
„ Bouei 72, 73, 79.
„ brevifollis 35, 78, *113*.
„ bullata 97.
„ calloviensis 77, 100.
„ carinthiaca 2, 80, *116*.
„ carnea 78, 112.
„ carpathica 41, 77, 110.
„ Carteroniana 75.
„ cerasulum 26, 79.
„ chrysilla 79.
„ coarctata 80.
„ Collinaria 81.
„ (Hemiptychina) crebriplicata 81.
„ curviconcha 37, 38, 72, 79, 115, *116*.
„ Davidsoni 77 (statt Darwini), *109*.
„ depressa 78.
„ dilatata 79.
„ diphya 28, 73, 79.
Terebratula diphyoides 79.
„ diptycha 75, 96.
„ Djoulfensis 81.
„ dorsiplicata 76, 105, 122.
„ dorsoplana 77, 95, 108.
„ Drepanensis 80, 121.
„ dubiosa 78, 112.
„ Dutempleana 75.
„ Edwardsi 77, *109*.
„ elliptica 34, 76, 96, *98*.
„ elongata 71, 77, 78. 110.
„ Engeli 109.
„ Erbaensis 78.
„ Eudesi 34, 76, 95, *96*, 97.
„ Euganensis 79.
„ euplasta 35, 77, *106*, 107.
„ Euthymi 80, 120, 129.
„ faucensis 28, 77, *105*, 107, 108.
„ fimbria 80.
„ fimbrioides 28, 81.
„ Ferryi 75, 96, 98.
„ Fleischeri 75, 96, 100, 103.
„ formosa Hall 77.
„ „ Suess 78.
„ Fylgia 80, 117.
„ galeiformis 80, 120, 121.
„ Gerda 78, 113.
„ globata 76, 97, 103, 171.
„ globulina 79.
„ grandis 75.
„ Gratianopolitensis 41, 76.
„ gregaria 22, 72, 77, 103, 106, 171.
„ Haidingeri 78.
„ Harlani 75
„ hastata 71, 77.
„ Havesfieldensis 77, 111.
„ (Hemiptychina) himalayensis 81
„ immanis 76.
„ indistincta 16, 48, 81.
„ (Hemiptychina) inflata 81.
„ (Nototthyris) inflata 80.
„ infraoolithica 34, 76, *95*. 97, 98, 100, 107.
„ infraoolithica concamerata *95*.
„ insignis 75.
„ intermedia 76, 103.
„ (Dielasma) itaitubense 76, 106.
„ janitor 79.
Terebratula Jauberti 78.
„ Julii 80.
„ Kleini 97, 100.
„ Kurri 80.
„ laterisulcata 35, 77, *108*.
„ laticoxa 78.
„ latilingua 34, 77, *104*.
„ longicollis 78.
„ longiplicata 38, 75.
„ Lossii 77, 110.
„ Malmi 81.
„ maxillata 75.
„ Meyeri 79.
„ microtrema 75.
„ minor 78.
„ (Notothyris) minuta 81.
„ mitis 80, 117.
„ Montilearnensis 75.
„ moravica 78.
„ Moreana 80, 120, 121.
„ moutoniana 75.
„ nepos 35, 79, 115, *116*, 173.
„ nimbata 26, 79, 115.
„ nucleata 72, 79.
„ (Dielasma) nummula 77.
„ obesa 75.
„ omalogastyr 76.
„ ovatissima 77, *109*.
„ ovoides 77, 110.
„ parabolica 35, 78, *111*.
„ Paumardi 81.
„ pectorosa 35, 78, *112*, 113.
„ perovalis 34, 76, *100*, 101, 103, 107.
„ phaseolina 45, 75.
„ Phillipsi 75, 103.
„ Piccinini 81.
„ pinguicola 72, 73, 81.
„ planulata 79.
„ plicata 81.
„ praelonga 75.
„ (Dielasma) problematica 75.
„ pteroconcha 79, 115.
„ punctata 26, 27, 28, 53, 77, *109*, 122.
„ punctata-oolithica 35, 77, *110*.
„ Puscheana 80.
„ pyriformis 75, 95, 109.
„ Radstockiensis 109.
„ Ramsaueri 127, 135.
„ Renieri 80.

Terebratula Repeliniana 78.
„ reticulata 80.
„ retrocarinata 2, 76, *101—103.*
„ Rogoznicensis 79.
„ Rossi 80, 120, 173.
„ Rotzoana 81.
„ Rovasendina 77, 110.
„ rubrisaxensis 35, 80, *117*, 121.
„ rubrisaxensis distorta *120.*
„ „ patula *118.*
„ rupicola 41, 79, 115.
„ Russillensis 76, 103.
„ sacculus 81.
„ Saemanni 77.
„ Scarabelli 80, 117.
„ Schenki 76, 103.
„ Scillae 75.
„ sella 75.
„ semiglobosa 78.
„ semistriata 81.
„ sima 79.
„ (Notothyris) simplex 80, 121.
„ simplicissima 78.
„ Sowerbyi 75.
„ (Hemiptychina) sparsiplicata 81.
„ sphaeroidalis 78, 97.
„ sphenoidalis 80, 117.
„ sphenoidea 73, 79, 117.
„ Stephani 34, 77, *103*, 171.
„ Strombecki 72, 79.
„ subbavarica 75.
„ Sub-Bentleyi 80.
„ subcanaliculata 75, 96.
„ subcanalis Suess 80, 121, 129.
„ (Hemiptychina) sublaevis 81.
„ submaxillata 76, 103.
„ suborbicularis 80.
„ subovoides 78, *109.*
„ subpunctata 77, *109.*
„ subrotunda 78.
„ subsella 75.
„ subvesicularis 81.
„ suprajurensis 75.
„ Tornacensis 76.
„ Toucasiana 76.
Terebratula triangulus 73, 79.
„ Trigeri 80, 120.
„ trinuclea 81.
„ (Dielasma) truncata 77.
„ turgida 80, 120, 121.
„ Tyschaviensis 75.
„ valdensis 76, 103.
„ varicans 34, 76, 96, *97.*
„ ventricosa 75, 95, 103.
„ Verneuili 76, 105, 106.
„ vesicularis 80, 120, 121.
„ vitrea 72, 78, 112.
„ vulgaris 13, 48, 72, 76, 106.
„ (Notothyris) Warthi 80.
„ Wrighti 77.
„ Württembergica 75, 103.
„ Wyveillei 79.
„ Zugmayeri 171.
Trochotoma striatum 27.
Trochus epulus 27.
„ latilabrus 27.
„ subbisertus 18, 19, 50.
Unicardium gibbosum 36.
Venus faba 45.
„ plana 45.
Vola quinquecostata 45.
Waldheimia amygdalina 84, 128.
„ angustipectus 35, 85, 129, 130, *131.*
„ apeninica 72, 84.
„ Bakeriae 84, 127.
„ Baugieri 84, 128.
„ Bernardina 84.
„ Beyrichi 84, 127.
„ biappendiculata 83, 126.
„ bivallata 85, 129.
„ bucculenta 82, 123.
„ Cadomensis 82, 124.
„ (Eudesia) cardium 73, 85.
„ carinata 84, 103.
„ cataphracta 84.
„ celtica 82.
„ Censoriensis 82.
„ Choffati 125.
„ cor 83, 125, 126.
„ cornuta 28, 83, 125.
„ cranium 72, 73.
„ curvifrons 84.
„ Danubiensis 82, 124.
„ Darwini 82, 123.
Waldheimia Delmontana 82.
„ delta 122.
„ digona 83.
„ Dumortieri 85, 129.
„ elliptica 82, 123.
„ emarginata 82, 84, 103.
„ Engelhardti 84, 127.
„ Eudora 84, 127.
„ Eugeni 85.
„ Ewaldi 26, 84, 128.
„ flavescens 73, 85.
„ florella 84.
„ forficula 2, 84, *127.*
„ frontensis 24, 84, *127.*
„ Gefion 84, 128.
„ Geisingensis 128.
„ Guerangeri 85.
„ Haasi 85, 129, 130.
„ Hertzii 83, 124.
„ hexagonalis 84.
„ Heyseana 84, 127.
„ hippopus 83.
„ Hoheneggeri 84.
„ humeralis 82.
„ impressa 83.
„ impressula 83, 127.
„ indentata Quenst. 83, 126.
„ „ Sow. 83, 126.
„ inversa 38, 53, 84, *128.*
„ „ Vilsensis 39, 53, 84, *128.*
„ Judii 82, 123, 124.
„ lagenalis 82, 103.
„ „ squamifer 82
„ lenticularis 72, 74.
„ linguata 116.
„ longa 82.
„ lugubris 82, 124.
„ Lycetti 83, 124.
„ magadiformis 83, 127.
„ Mandelslohi 84.
„ Marcousana 85.
„ margarita 39, 83, 121, 125.
„ Mariae 82.
„ marsupialis 122.
„ Meneghini 85, 130.
„ Meriani 84.
„ Möschi 83, 126.
„ Moorei 83, 126.
„ multiplicata 85.
„ mutabilis 26, 53, 83, *125.*
Waldheimia norica 83, 126.
„ numismalis 83, 125, 126.
„ obovata 82.
„ ornithocephala 82, 122.
„ oxygona 83, 126.
„ pala 38, 39, 84, 121, *127.*
„ Partschi 26, 83, 126.
„ Peloritana 84, 128.
„ pentagonalis 82.
„ perforata 26, 27, 82, 110, *122*, 123.
„ Piazzii 125.
„ polymorpha 85.
„ provincialis 84.
„ pseudojurensis 83, 126.
„ pseudolagenalis 82.
„ psilonoti 122, 125.
„ quadrifida 83, 126.
„ Rehmanni 125.
„ resupinata 84.
„ Royeriana 82.
„ Sandbergeri 84, 128.
„ Sarthacensis 28, 72, 82, 122, 123.
„ septigera 72, 74.
„ stapia 83, 126.
„ strangulata 122.
„ subalpina 128.
„ subangusta 84.
„ subbucculenta 38, 72, 82, 123.
„ subcanalis 84, 129.
„ subdigona 83, 124, 126.
„ subnumismalis 26, 27, 83, 125, 126.
„ sulcifrons 85, 129.
„ subrugata 82, 123.
„ supinifrons 35, 53, 85, 129, *130*, 132.
„ tamarindus 82.
„ Teisenbergensis 128, 129.
„ tetragona 82, 124.
„ truncatella 35, 83, *124.*
„ umbonella 82.
„ vicinalis arietis 109.
„ villersensis 82.
„ Wähneri 125.
„ Waltoni 35, 72, 82, *123.*
„ Waterhousi 28, 83, *126.*
„ Woodwardi 84.

Inhalts-Verzeichniss.

Einleitung. S. 1—3.
Literatur-Verzeichniss. S. 3—6.
Zur Topographie. S. 7—9.

I. Geologischer Theil. S. 10—69.

A. Zur Stratigraphie. S. 10—47.

α) Trias. S. 10—23.
1. Muschelkalk. S. 10—15.
2. Cassianer Schichten. S. 15—17.
3. Wettersteinkalk. S. 17—19.
4. Raibler Schichten. S. 19—20.
5. Hauptdolomit. S. 21.
6. Kössener Schichten. S. 21—22.
7. Dachsteinkalk. S. 22—23.

β) Jura. S. 23—42.
1. Lias. S. 24—32.
a) Die Kalk-Facies. S. 24—29.
Unterer Lias. S. 24—28.
1. Die Tuberculatus-Schichten. S. 24—25.
2. Der Hierlatzkalk. S. 25—28.
Mittlerer Lias. S. 28—29.
Oberer Lias. S. 29.
b) Die Mergel-Facies. S. 30—32.
1. Die Tuberculatus-Bank. S. 30—31.
2. Fleckenmergel oder Algäuschiefer. S. 31—32.
2. Dogger. S. 32—40.
a) Die Kalk-Facies. S. 32—39.
Unterer Dogger. S. 33—37.
Mittlerer Dogger. S. 37—38.
Oberer Dogger. S. 38—39.
b) Die Mergel-Facies. S. 39—40.
3. Der Malm. S. 40—42.
a) Die Kalk-Facies. S. 40—41.
1. Transversarius-Kalk. S. 40.
2. Tithon. S. 40—41.
b) Die Mergel-Facies. S. 41—42.

γ) Kreide. S. 42—45.
1. Die Neocommergel. S. 43.
2. Gaultmergel. S. 43—44.
3. Cenoman. S. 44—45.

δ) Flysch. S. 45.

ε) Quartär. S. 45—47.

B. Zur Faciesbildung. S. 48—55.

C. Zum Gebirgsbau. S. 56—69.
1. Der Schichtenbau. S. 56—65.
2. Die Gesteinsumwandlungen. S. 65—69.

II. Palaeontologischer Theil. S. 70—170.

1. Die Brachiopoden. S. 70—166.
A. Allgemeiner Theil. S. 70—93.
Terebratula. S. 75—81.
Waldheimia. S. 81—85.
Rhynchonella. S. 85—93.
B. Specieller Theil. S. 94—166.
Terebratula. S. 94—122.
Waldheimia. S. 122—132.
Terebratella. S. 132.
Rhynchonella S. 133—157.
Rhynchonellina. S. 157.
Spiriferina. S. 158—164.
Leptaena. S. 165—166.

2. Die Cephalopoden. S. 166—168.
Ammonites. S. 166—168.
Belemnites. S. 168.

3. Die Lamellibranchiaten. S. 169.
Pecten. S. 169.

4. Die Crinoideen. S. 169—170.
Pentacrinus. S. 169—170.

Nachtrag. S. 171—174.
Alphabetisches Arten-Register. S. 175—179.

Ueber tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtorma am Fusse des Altaigebirges

von

J. Schmalhausen in **Kiew.**

Mit Tafel XVIII—XXII.

Die in diesen Zeilen beschriebenen Pflanzenreste gehören dem geologischen Cabinet der Universität St. Petersburg und sind von Herrn N. Sokolow gesammelt. Ich erhielt sie im Winter 1883—1884 zur Bearbeitung. Nachdem ich mich über die verschiedenen Formen, so gut es bei den mir zur Verfügung stehenden, sehr beschränkten Hilfsmitteln möglich war, orientirt und die Zeichnungen gemacht hatte, schickte ich letztere an Herrn Akademiker K. Maximovicz, welcher die Freundlichkeit hatte, die Abbildungen durchzusehen und mir seine Ansicht darüber mitzutheilen. Von Herrn K. Maximovicz bekam ich denn auch noch eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Blattformen zum Vergleichen. Ich bin hierfür dem Herrn Akademiker K. Maximovicz zu grossem Danke verpflichtet.

Beim Bestimmen habe ich zunächst einen Anschluss an jetzt lebende Pflanzenformen gesucht und, wenn mir die Aehnlichkeit genügend gross schien, der Beschreibung den Namen der jetzt lebenden Art vorangestellt, oder, nöthigenfalls, die fossile Form als Mutation derselben aufgefasst. Andererseits habe ich die palaeontologische Literatur, so viel sie mir zugänglich ist, benutzt und daraus das die grösste Aehnlichkeit zeigende zum Vergleiche citirt, ohne jedoch hierbei behaupten zu wollen, dass die citirten Objekte zu ein und derselben Art gehörten. Fand ich, dass die zu beschreibenden Reste eine grössere Aehnlichkeit mit schon beschriebenen fossilen Pflanzen anderer Localitäten zeigen, als mit jetzt lebenden Arten, so habe ich den Namen der schon beschriebenen fossilen Form vorangestellt. In Bezug auf die Bezeichnung der Pflanzenreste mit Gattungs- und Artennamen möchte ich hier hinzufügen, dass, der Unvollständigkeit der Gegenstände halber, in der Pflanzenpalaeontologie nicht von Arten und Gattungen in dem Sinne, wie es in der Systematik lebender Pflanzen üblich ist, die Rede sein kann. Man kann da eigentlich nur Formen im Auge haben, über deren Aehnlichkeit unter einander und mit jetzt lebenden Arten wir uns, so gut es eben geht, eine Vorstellung zu verschaffen suchen.

Allgemeiner Theil.

Ueber die Pflanzenreste führenden Schichten hat mir Herr N. Sokolow Folgendes mitgetheilt:

„Die Fundstelle der fossilen Pflanzen befindet sich im Thale des Flusses Buchtorma, im unteren Theile desselben, ungefähr 170 Werst gegen OSO vom Syrjanow'schen Bergwerke, 15—18 Werst östlich von der Station Altaiskaja, bei der Grenzfestung Tschingistai, genau dem am rechten Ufer der Buchtorma gelegenen Dorfe Tschernowaja gegenüber. Der Fluss Buchtorma bildet hier die Grenze des Tomskischen Gouvernements und des Gebietes von Semipalatinsk. Tschingistai und die Braunkohlen befinden sich am linken Ufer des Flusses Buchtorma, im Gebiete von Semipalatinsk, am nördlichen Abhange des südlichen Altaigebirges, welches sich als riesenhohe Wand über das Thal der Buchtorma erhebt und dieses vom Saissan-See und dem schwarzen Irtysch abschneidet. Gegen Norden vom Thale der Buchtorma erheben sich in kuppelförmigen Anhöhen die Ausläufer des Listwjägi-Bergrückens, welcher schon zum centralen, eigentlich russischen Altai gehört. Die Listwjägi sind ebenso wie auch der gegen die Buchtorma gekehrte Abhang des südlichen Altai vorzüglich aus Urschiefer gebildet. Dem genannten Dorfe Tschernowaja gegenüber mündet zur Linken ein kleiner Gebirgsbach in die Buchtorma, welcher vom nördlichen Abhange des südlichen Altai kommt. Am rechten Ufer dieses Baches tritt eine 1 Meter dicke Schichte Braunkohle zu Tage, über welcher eine $1^1/_2$ Meter dicke Schichte festen hellgrauen Thones lagert. In diesem Thone, vorzüglich in seinen unteren Schichten, sind die Pflanzenreste gefunden.

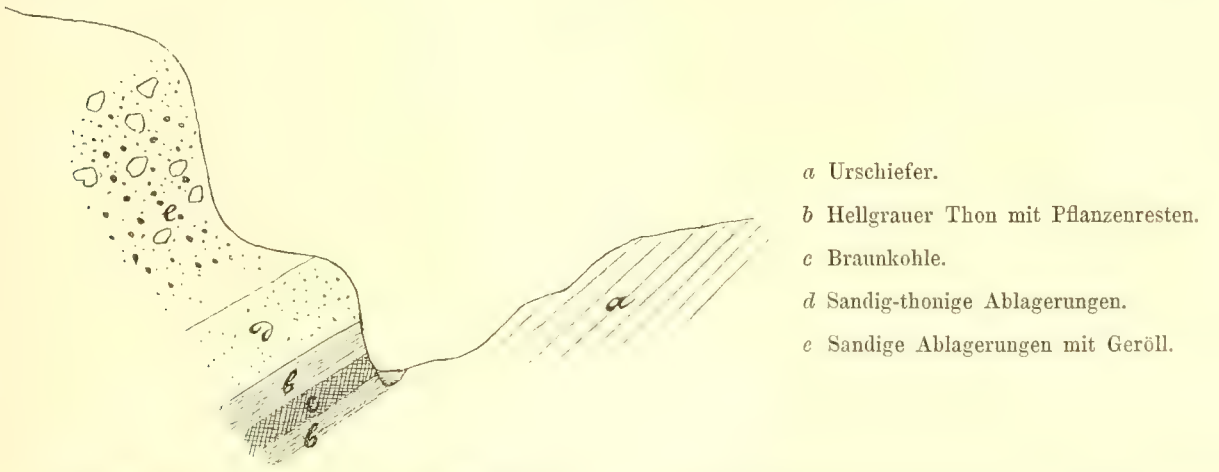
„Der die Pflanzenreste führende Thon wird weiter oben sandig und geht $3^1/_2$—4 Meter über der Braunkohle allmählig in eine feinsandige Ablagerung über, welche scharfeckige Bruchstücke des Thonschiefers enthält. In den sandig-thonigen und sandigen Schichten sind keine Spuren organisirter Wesen gefunden. Mit den sandigen Ablagerungen schliesst der Durchschnitt am Ufer des Baches ab; sie bilden seine erste Uferterrasse. Ueber derselben erhebt sich eine zweite Terrasse, an deren steilem Abhange stellenweise eine sandige Ablagerung mit Geröll und Findlingen zum Vorschein kommt. Die Mächtigkeit dieser Ablagerung ist sehr beträchtlich und erreicht stellenweise 20 Meter. Unter der Braunkohle, deren Liegendes vom Wasser bedeckt ist, ist unter dem klaren Wasser eben solch ein grauer Thon sichtbar, wie der über der Kohle lagernde. Dies ganze System thoniger, sandiger und sandig-thoniger Schichten ruht auf Urschiefer.

„Derselbe graue Thon mit einer Schichte Braunkohle tritt 8 Werst östlicher zu Tage. Ein guter Durchschnitt ist dort aber nicht vorhanden und die Thone sind durch Kohlenbrand vollständig verändert.

„Die von den Herrn N. Sokolow und seinem Gefährten Polenow in dieser Gegend angestellten genauen Untersuchungen haben klargestellt, dass die Braunkohlenbildung in der Form einer kleinen Oase auftritt, welche eine Mulde in den Urschiefern ausfüllt.

„Die in der Nähe der Fundstelle der fossilen Pflanzen liegende Festung Tschingistai befindet sich 3263 Fuss über dem Meer. Das starke, 27° betragende Fallen der Braunkohle und Pflanzenreste führenden Schichten, lässt darauf schliessen, dass unzweifelhaft eine Hebung der Schichten stattgefunden hat, welche wahrscheinlich in Folge der Erhebung des südlichen Altaigebirges erfolgte. Wie gross diese Erhebung der Kohlenschichte über ihr ursprüngliches Niveau gewesen ist und ob die ganzen 3263 Fuss auf ihre Rechnung zu setzen sind, muss dahingestellt bleiben".

Herr N. Sokolow hebt ferner hervor, dass das Vorhandensein einer Braunkohlenschichte, die Festigkeit des Thones, die Mächtigkeit der den Thon überdeckenden Schichten und die gehobene Lage der



a Urschiefer.
b Hellgrauer Thon mit Pflanzenresten.
c Braunkohle.
d Sandig-thonige Ablagerungen.
e Sandige Ablagerungen mit Geröll.

Profil des Thales eines in die Buchtorma fliessenden Baches (nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn N. Sokolow copirt).

Kohlen- und Thonschichten darauf hindeuten, dass letztere nicht jünger sein können als das untere Pleistocän nach Th. Fuchs und also vor der Glacialperiode sich abgelagert haben müssen.

In den Pflanzenresten des Thones haben wir also die Ueberreste einer Vegetation vor uns, welche zu einer Zeit grünte, bevor die Erhebung des Altaigebirges beendigt war. Ueber das nähere Alter derselben liegen keine weiteren geologischen Anhaltspunkte vor und sind wir bei Beurtheilung dieser Frage auf die Pflanzenreste selbst angewiesen.

Die von Herrn N. Sokolow am Altai gesammelten Pflanzenreste sind ganz vorzüglich erhalten. Auf dem hellen Thone treten die von einer dünnen Kohlenschichte geschwärzten Pflanzentheile mit meistens scharfem Umriss deutlich hervor. Das feine Korn des Steines hat die feinste Nervation sich auszuprägen und zu erhalten gestattet, wenn nicht die dickere Consistenz des Blattes diesem hinderlich war. Nur ist der Thon dem Freilegen grösserer heiler Blätter nicht günstig. Beim Spalten springt er oft unregelmässig oder quer durch. Daher kommt die grosse Anzahl kleinerer Blattbruchstücke im Verhältnisse zu den besseren Stücken.

Auf der Tabelle am Schlusse des allgemeinen Theiles habe ich die unterschiedenen 36 Pflanzenformen mit den entsprechenden jetzt lebenden und tertiären Arten verglichen, und deren Verbreitung zusammengestellt. Von den 36 Formen sind nur 6 Gattungen *(Abies, Picea, Betula, Alnus, Acer, Fraxinus)*

durch das Vorhandensein der Früchte oder Samen verbürgt; die übrigen Gattungen sind nur auf Grund der so oft trügerischen Blattform und Nervation bestimmt. In der Tabelle sind alle auch noch so ungenügenden Pflanzenreste mit aufgenommen. Schliessen wir davon die 2 Formen aus, welche keinen specielleren Namen bekommen haben (*Pinus* sp. und *Carex* sp.), so bleiben 34 Formen. Darunter können wenigstens 22 Arten, also 66 %, als jetzt noch lebend angesehen werden und 17 Arten, das macht 50 %, kommen in miocänen Ablagerungen, 20 Arten oder beinahe 60 % im Miocän und Pliocän vor. Schliessen wir von der Berechnung die neuen Arten und alle die Formen aus, welche nur nach recht mangelhaften Resten bestimmt sind, so behalten wir die mit einem Sternchen bezeichneten 17 Arten, von denen 12 oder etwas mehr wie 70 % (*Sequoia Langsdorfii*, *Alnus cordifolia*, *Alnus serrulata* und *glutinosa*, *Corylus*, *Fagus Antipofii*, *F. Deucalionis* und *ferruginea*, *Populus Heliadum*, *Planera Richardi*, *Tilia*, *Acer Lobelii*) im Tertiär gefunden werden und 13 Arten (*Betula lenta*, *Alnus* 4 Arten, *Corylus*, *Fagus ferruginea*, *Planera* 2 Arten, *Fraxinus*, *Liriodendron*, *Tilia*, *Acer Lobelii*), also 76 %, jetzt noch lebend vorkommen Bei den tertiären Arten zählt ein grosser Theil lebender Arten mit und umgekehrt. Schliessen wir aber in der Berechnung diejenigen lebenden Arten aus, welche schon im Tertiär bekannt sind, so haben wir unter allen 34 Formen 8 Arten (*Sequoia*, *Carpinus*, *Fagus Antipofii* und *F. Deucalionis*, *Quercus Etymodrys*, *Populus Heliadum*, *Acer ambiguum*, *Prunus serrulata*), welche ausschliesslich im Tertiär gefunden sind. Rechnen wir dazu noch 3 Arten, welche ich für neu halte (*Betula Sokolowii*, *Juglans densinervis*, *J. crenulata*), so bekommen wir 11 oder 32 % ausgestorbene Formen.

Unter den 22 Formen, welche für noch lebende Arten angesehen werden können, haben wir die Repräsentanten der verschiedensten Länder. Es sind darunter vertreten: Süd-Europa (*Fraxinus Ornus*, *Alnus cordifolia*, *Arundo Donax*), der Kaukasus (*Planera Richardi*), Sibirien (*Alnus sibirica*), Japan (*Acer palmatum*, *Planera Keaki*) und Nord-Amerika (*Liriodendron*, *Fagus ferruginea*, *Quercus Prinos*, *Alnus serrulata*). Bei der im Allgemeinen grossen Aehnlichkeit der Pflanzenreste mit den entsprechenden Theilen jetzt noch lebender Pflanzen und bei dem bunten Gemisch der verschiedenen Ländern eigenthümlichen Baumarten, macht das Ganze den Eindruck, welchen die Ueberreste der Baumarten eines Gartens im westlichen Deutschland machen müssten, in welchem unter dem Schutze eines feuchten und milden Klimas Holzarten verschiedener Länder gezogen werden. Dies ist ein Charakterzug sämmtlicher Tertiärfloren und würde die Vermuthung, dass die Ablagerungen mit den Pflanzenresten zum Quartär gehörten, auch wenn nicht die oben bereits erwähnten Thatsachen dagegen zeugten, nicht aufkommen lassen, denn die so kenntlichen Blätter der Buchen, *Planera*, des Tulpenbaumes, des *Acer Lobelii* und des Wallnussbaumes sind unzweideutige Zeugen eines milden und genügend feuchten Klimas, wie wir es im westlichen und südlichen Europa, im Kaukasus und in der Krim, in Japan finden, während diese Formen weder jetzt noch wahrscheinlich zur Quartärzeit im rauhen sibirischen Klima fortkommen könnten.

Unter den fossilen Pflanzen vom Altai bilden die Erlenblätter, vorzüglich *A. serrulata* und *A. sibirica*, den grössten Theil, fast die Hälfte aller Blattabdrücke; vom Uebrigen bilden die Buchenblätter, darunter *Fagus ferruginea* am häufigsten, fast ein Drittel. Dann sind noch ziemlich häufig die Blattbruchstücke von *Juglans densinervis*, *Fraxinus Ornus*, *Betula Sokolowii*, *Tilia cordata* und Zweiglein von *Sequoia Langsdorffii*; die übrigen Formen sind in verhältnissmässig nur wenigen Stücken gefunden. Ich stelle mir vor, die Ablagerung hätte sich in einem Wasserbecken gebildet, welches in nächster Nähe von Erlengebüsch mit eingestreuten Haselsträuchern, *Salix* und *Populus* umgeben war; aus dem Gesträuch wird

auch hier und da ein Baum hervorgeragt haben; in der Nähe des Wassers wuchs das *Arundo*-Gras. In grösserer Entfernung vom Wasserbecken werden Buchenwälder gestanden haben. *Juglans, Acer, Fraxinus, Planera, Quercus, Carpinus, Betula* und die Coniferen wuchsen entweder am Rande des Buchenwaldes oder bildeten für sich gemischte Bestände.

Von der gegenwärtig am Altai herrschenden Baum- und Strauch-Vegetation ist die fossile sehr verschieden. Nach Mittheilungen der Herren N. Sokolow und Krasnow, welche so freundlich waren, mir Listen der im Buchtorma-Thale vorkommenden Gewächse zuzuschicken, kommen jetzt im Buchtorma-Thale nur folgende Holzgewächse vor: *Atragene alpina, Caragana* 4 Arten, *Rhamnus cathartica, Potentilla fruticosa, Prunus Padus, Rubus Idaeus, Rosa* 2 Arten, *Spiraea* 2 Arten, *Crataegus sanguinea, Sorbus Aucuparia, Cotoneaster nigra, Tamarix* 1 Art, *Ribes* 4 Arten, *Viburnum Opulus, Lonicera coerulea, Populus* 4 Arten, darunter *P. alba* und *P. tremula, Salix* 2 Arten, darunter *S. viminalis, Betula alba.* Von diesen könnten nur *Salix viminalis* und vielleicht *Betula alba* unter den fossilen Pflanzen vertreten sein. Nehmen wir noch Ledebour, Flora altaica, welche aber ein viel grösseres Gebiet umfasst, zur Hülfe, so finden wir für jenes Land noch aufgeführt *Juniperus communis, Alnus incana, Tilia cordata*, welche ich glaube auch unter den fossilen Pflanzen erkannt zu haben. Wir haben also unter den gesammelten fossilen Pflanzen nur höchstens 5 Arten, welche auch jetzt noch in der Gegend des Altaigebirges wild wachsen. Die ganze Vegetation des Altai hat gegenwärtig einen anderen Charakter; sie enthält 2 Vegetationselemente, von denen unter den fossilen Pflanzen keine Spur zu erkennen ist, nämlich: 1) arctisch-alpine Pflanzen, z. B. arctische Weiden, *Vaccinium uliginosum, Cassandra calyculata* und dergleichen mehr und 2) Steppenpflanzen, z. B. die *Caragana*-Arten. Diese Vegetationselemente, welche erst nach der Tertiärperiode sich ausgebildet haben und einerseits einem kalten Klima, andererseits einem continentalen Klima angepasst sind, waren im Tertiär und auch im jüngsten Pliocän noch nicht vorhanden. Dagegen haben wir unter den fossilen Pflanzen eine grosse Anzahl solcher Formen, die ein feuchtes Klima mit mildem Winter verlangen. Der ganze Charakter der uns vorliegenden fossilen Florula des Altai bestätigt jene Schilderung der von der Vertheilung von Land und Wasser abhängigen Verhältnisse, welche A. Engler (Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt. I. Theil pag. 141) gegeben hat. Um die Existenz einer ähnlichen Vegetation in der Gegend des Altaigebirges zu erklären, scheint genügend zu sein anzunehmen, dass zu der Zeit, als die hier beschriebene fossile Vegetation grünte, ein grosses, das Klima mildernde Wasser, das Aralo-Kaspische Meer, welches wahrscheinlich nordwärts sich nach dem Eismeere hin fortsetzte, bis an den Fuss des jetzigen Altaigebirges reichte.

Um die fossile Flora des Altai annähernd beurteilen zu können, wird es am Platze sein, den Vegetationscharakter der fossilen Floren vom Miocän an kurz zu überblicken.

Die miocäne Vegetation Europas ist aus verschiedenartigen Florenelementen zusammengesetzt mit vorherrschend subtropischem Charakter. Die im Eocän und zum Theil noch im ältesten Miocän dominirenden immergrünen Formen, mit einem meistens ganzrandigen lederartigen Blatt, von australisch-südasiatischem Typus, nehmen im Miocän immer mehr ab und machen einer subtropischen Vegetation mit Palmen, Smilax, Myricaceen, Laurineen, immergrünen Eichen, zahlreichen Ficus-Arten, Leguminosen von subtropischem Charakter und dergleichen mehr von südamerikanischem, mexicanischem und asiatischem Typus, Platz. Im Miocän nehmen aber auch jene Pflanzenformen ihren Anfang, welche der gemässigten Zone jetzt eigenthümlich sind und ein dünnes abfallendes, am Rande meistens gezähntes Laub haben. Im älteren

Miocän, nur in geringer Anzahl vorhanden, nehmen sie immer mehr zu und bilden im darauf folgenden Pliocän den Hauptbestandtheil der Flora. Durch das Auftreten dieser nordischen, im arctischen Gebiet entstandenen und von dort allmählig in südlichere Gebiete einwandernden Formen wird gegen Ende der Miocänzeit in Europa ein vorwaltend nordamerikanischer Vegetationscharakter bedingt, welcher sich zur Pliocänzeit allmählig in den europäisch-asiatischen umprägt. Es ist ein imposantes Verdienst des berühmten schweizer Gelehrten Oswald Heer (Flora fossilis arctica. 7 Bände) gezeigt zu haben, dass zur Miocänzeit in den arctischen Ländern eine circumpolare Vegetation existirt hat, welche rund um den Nordpol herum grosse Uebereinstimmung zeigt, dagegen bemerkenswerthe Unterschiede im Vergleiche zur miocänen Vegetation Mittel-Europas erkennen lässt. Wohl haben zu jener Zeit in Grönland bei 70° n. Br. Pflanzenformen existirt, die ein warmes Klima verlangen, wie Palmen und Holzgewächse mit immergrünem lederartigem Laube, *Laurus*-Arten, Magnolien, *Prunus*, *Andromeda*, *Ilex*, es herrschten aber solche Typen vor, die in der gemässigten Zone jetzt zu Hause sind und ein abfallendes Laub besitzen. Tropische Pflanzenformen, welche auch in Grönland zur Kreidezeit lebten, sind im Miocän verschwunden, selbst das *Cinnamomum*, welches in den Kreideschichten Grönlands vorkommt und im Miocän Europas häufig gefunden wird. O. Heer hat gezeigt, wie die Anzahl der Repräsentanten einer gemässigten Zone im Miocän südlicherer Gegenden und auch in Ablagerungen grösseren Alters rasch abnimmt, so dass im Eocän fast gar keine Formen arctischen Ursprungs vorkommen, während letztere zum Pliocän hin in Europa immer mehr zunehmen. Grönland ist die reichste Fundstelle tertiärer Pflanzen in der arctischen Zone. Von Spitzbergen ist bei 77½—78° 56′ eine ganz ähnliche tertiäre Vegetation bekannt geworden, welche aber einen mehr borealen Charakter hat und ärmer an Pflanzenformen ist, die ein wärmeres Klima verlangen, denn es fehlen in Spitzenbergen vollständig die Arten mit immergrünem Laube. Auch auf Alaska, welches 10 Breitengrade südlicher liegt als die Fundstellen fossiler Pflanzen in Grönland, bekunden die Pflanzen denselben Charakter. Es fehlen ganz die subtropischen Formen, doch kommen noch vor *Diospyros*, *Andromeda*, *Myrica*, welche wahrscheinlich ein immergrünes lederartiges Laub gehabt haben und ein wärmeres Klima erfordern. Selbst bei 51° n. Br. treten in Sachalin zum Theil dieselben Baumarten auf, wie in Alaska; schon die jetzt in Sachalin fehlenden Buchen, Kastanien, Wallnussbäume, *Planera* deuten ein wärmeres Klima an, als das gegenwärtige, und *Smilax*, *Nilssonia*, *Magnolia*, *Sterculia*, *Cinnamomum*, immergrüne *Prunus*, *Sophora*, *Cassia* geben der fossilen Vegetation von Sachalin eine südlichere Färbung. Die tertiäre Flora Sachalins enthält nach O. Heer's Berechnung 36 % arctische Arten, während in der miocänen baltischen Flora, 4° nördlicher, nur 23 % arctische Arten gefunden sind. O. Heer folgert daraus, dass zur Tertiärzeit die arctische Vegetation im östlichen Asien weiter nach Süden vorgeschoben gewesen ist als in Europa.

Es hat also zur Miocänzeit in nördlichen Gegenden eine circumpolare Vegetation gegeben mit vorwaltend gemässigtem klimatischem Charakter, zum grössten Theil aus Formen mit abfallendem Laube gebildet, unter denen verhältnissmässig wenig Arten eingestreut sind, die ein wärmeres Klima verlangen und nur vereinzelt solche mit immergrünem lederartigem Laube auftreten. Die Formen mit abfallendem Laube, welche einem gemässigten Klima entsprechen, haben in den arctischen Ländern bereits im Miocän die subtropische Vegetation der vorausgehenden Periode zum grössten Theil verdrängt, während sie in südlicheren Gegenden sich später ausbreiteten und erst im Pliocän vorherrschend werden.

Ueber die Vegetation, welche zur Pliocänzeit gelebt hat, haben wir immer noch verhältnissmässig

wenig Kenntniss. Im Allgemeinen zeugen die im Pliocän aufgefundenen Reste von einer Pflanzendecke, welche die Vegetation des Miocän mit der gegenwärtig existirenden verbindet und Herr G. de Saporta hat mehrfach gezeigt, dass auch die einzelnen Arten die miocänen Formen mit jetzt lebenden verknüpfen. Die Vegetation, sagt G. de Saporta (Végétaux foss. de Meximieux, 1876), dem wir das Beste über pliocäne Floren existirende verdanken, ist zur Pliocänzeit weniger reich und mehr einförmig gewesen, als zur Miocänzeit; es existirte eine grössere Anzahl allgemein verbreiteter Arten, während die localen Formen, welche im Eocän und Miocän überall reichlich vorhanden sind, im Pliocän zurücktreten. In Bezug auf den klimatischen Charakter der Vegetation zur Zeit des Pliocän ist hervorzuheben, dass das Klima in Mittel-Europa so weit gemässigt gewesen ist, dass Palmen sich nach Italien zurückgezogen hatten, es konnten aber noch zahlreiche Laurineen und einige Magnolien gedeihen. *Woodwardia radicans*, *Adianthum reniforme*, *Oreodaphne*, welche jetzt auf Madeira und erstere Art auch in Süd-Europa gedeihen, lebten damals im mittleren Frankreich. Neben Arten, welche jetzt in einem mehr südlichen Klima wachsen, wie *Punica*, *Nerium*, *Callitris*, finden wir auch zahlreiche Formen, die jetzt entfernten Gegenden angehören, so die kaukasischen *Planera* und *Pterocarya*, die ostasiatischen *Torreya*, *Glyptostrobus*, *Ginkgo*, *Acer palmatum*, die amerikanischen *Sequoia*, *Liriodendron*. Neben zahlreichen Formen, die aus dem Miocän ins Pliocän hinüber gekommen, wie z. B. *Liquidambar europaeum* und *Platanus aceroides*, welche später in Europa erloschen sind, finden wir ein bedeutendes Ueberhandnehmen der auch jetzt dem gemässigten und wärmeren Theile Europas angehörenden Formen, wie *Fagus*, *Corylus*, *Alnus*, *Tilia*, *Acer*, *Quercus*, welche sich den jetzt in fast ganz Europa einheimischen Arten mehr oder weniger nahe anschliessen.

Während unter den gesammten miocänen Pflanzen, welche nicht weniger als 2500 Arten ausmachen, nicht mehr als 2 % lebende Arten bekannt sind, gehören unter den pliocänen Pflanzen nicht weniger als 33 % zu lebenden Arten.

Die Vegetation des Quartär stellt zum Theil eine Fortsetzung und weitere Ausbildung der Vegetation des Tertiär dar und ist durch das Auftreten einer, in der Ebene des gemässigten Europa fremdartige Vegetation von arctisch-alpinem Charakter unterbrochen. Sie ist grösstentheils aus jetzt noch lebenden Formen gebildet, unter denen eine verhältnissmässig geringe Anzahl ausgestorbener Arten eingemischt vorkommt. Unter den fossilen Pflanzen von St. Jorge in Madeira, welche O. Heer bearbeitet hat, befinden sich 26 % ausgestorbene Arten, unter denen der Kalktuffe in Cannstatt (O. Heer, Urwelt der Schweiz. pag. 534) 10 %, während in den Tuffen in Frankreich*) unter 52 Arten bis jetzt keine ausgestorbene Arten angegeben werden. Der gesammte Charakter der Vegetation, welche uns bis jetzt aus dem Quartär bekannt geworden ist, lässt auf ein etwas mehr gemässigtes Klima, als das jetzige ist, schliessen. Südlichere Gegenden scheinen ein etwas feuchteres und kühleres Klima gehabt zu haben, denn auf Madeira sind die Blätter einer Ulme und eines Haselstrauches gefunden, welche daselbst nicht mehr vorkommen und in den Tuffen der Provence und bei Montpellier sind die Blätter der *Salix cinerea* und *Pinus*-Arten gefunden, die jetzt nur in benachbarten Gebirgen angetroffen werden. Andererseits müssen nördlichere Gegenden ein etwas wärmeres Klima gehabt haben, denn bei Paris sind *Viburnum Tinus, Cercis Siliquastrum*

*) G. de Saporta, La flore des tufs quaternaires en Provence. Comptes rendus de la 33e session du congrès scientifique en France. Aix 1867. — Sur l'existence constatée du Figuier aux environs de Paris à l'époque quaternaire. Bulletin de la société géologique de France, 3e série, T. II, pag. 439, 1874.

G. Planchon, Étude de Tufs calcaires de Montpellier. Paris. 1864.

und *Ficus Sycomorus* nachgewiesen, welche jetzt nur südlicher vorkommen. Ein feuchteres Klima wird es vielleicht möglich gemacht haben, dass zur Quartärzeit Pflanzen eines südlicheren Klimas zusammen mit solchen, die ein kälteres Klima erfordern, vorgekommen sind; so werden z. B. in Süd-Frankreich neben *Pinus Pumilio* und *Salix cinerea* — *Laurus nobilis* und *L. canariensis* gefunden und bei Cannstatt ist *Buxus* mit *Vaccinium uliginosum* vergesellschaftet. Es haben zur Quartärzeit noch einige, dem Tertiär Europas eigenthümliche Formen, wie z. B. *Liquidambar europaeum* in Toscana und selbst ausgestorbene Gattungen, z. B. *Holopleura Victoria* Casp., die in den Schieferkohlen von Utznach und Dürnten gefunden ist, existirt.

Unter den 91 Arten, welche W. Schimper im Traité de Paléontologie T. III pag. 785—786 aus dem Quartär aufzählt, sind 22% jetzt ausgestorbene Arten und 24%, die bereits im Tertiär vorkommen. Unter 52 Arten, welche im Quartär Frankreichs angegeben sind, zähle ich 27% schon im Tertiär vorgekommene Arten und keine einzige ausgestorbene Art.

Neben einer Vegetation, die ein mehr gemässigtes Klima als das gegenwärtige anzeigt, ist aus dem Quartär auch eine Vegetation der Gletscherzeit bekannt geworden, welche sich durch das Vorhandensein von arctisch-alpinen Formen vor allen älteren Vorkommnissen auszeichnet. Da wir jedoch unter der arctisch-alpinen Vegetation der Gletscherzeit keine Anhaltspunkte zur Beurtheilung der fossilen Florula des Altai erwarten können, so schliessen wir sie von dieser Betrachtung aus. Dagegen zeigen die Pflanzenreste vom Altai wohl einige Beziehungen zur fossilen Flora Japans, welche während der Vega-Expedition entdeckt und kürzlich von Herrn A. Nathorst*) beschrieben ist. Die Pflanzenreste sind hier hart am Meeresufer, ungefähr unter dem 33° n. Br., bei Mogi unweit Nangasaki auf der Insel Kiousiou gefunden. Unter ihnen herrschen solche Formen vor, welche jetzt in den Wäldern der Gebirge und im nördlichen Theile des Landes zu finden sind, während die subtropischen Vegetationselemente des südlichen Japan, wie *Cycas*, Palmen, *Ficus, Artocarpus, Cinnamomum* unter den fossilen Pflanzen von Mogi fehlen. Herr A. Nathorst zieht daraus den Schluss, dass zu jener Zeit, als die Ablagerungen sich bildeten, das Klima in Kiousiou kälter als jetzt gewesen ist und dass die fossilen Pflanzen den Beginn der Glacialperiode anzeigen, welche sich folglich bis auf das südliche Japan erstreckt hat. Von den 70 unterschiedenen Formen können nur 8 mit jetzt in Japan einheimischen nicht verglichen werden, sondern nähern sich Arten, die in China, Indien, West-Asien und in Nord-Amerika leben. Mit jetzt lebenden Arten werden 20 Formen als identisch betrachtet und darunter sind 17 jetzt in Japan, 3 anderswo einheimisch. Nur eine sehr geringe Anzahl Formen, nach A. Nathorst 3 Arten, hat die Flora von Mogi mit der tertiären Flora Europas gemeinschaftlich. Dies macht auf die 70 Formen nur 4%, während die 20 noch lebenden Arten fast 30% bilden. Ich habe weiter oben die Anzahl der lebenden Arten, welche im Quartär Europas vorkommt, auf 78% und des Pliocän auf 33% angegeben. Der Procentsatz der lebenden Arten unter den Pflanzen von Mogi nähert sich dieser letzten Ziffer, doch scheint mir dieser Umstand der Ansicht Nathorst's gegenüber, dass die Ablagerungen mit den fossilen Pflanzen von Mogi jungpliocänen oder noch wahrscheinlicher quartären Alters sind, nicht sehr ins Gewicht zu fallen. Die wenigen Arten, welche die fossile Flora von Mogi mit der miocänen und pliocänen Europas gemeinschaftlich hat, könnten schwerlich ausreichen, um, wie G. de Saporta**)

*) Contributions à la flore foss. du Japon. Königl. Swenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bandet 20 No. 2. 1882.

**) Nouvelles observations sur la Flore foss. de Mogi. Annales des sc. nat. 6e Serie. T. XVII. Paris. 1884.

und C. von Ettingshausen*) wollen, zu beweisen, dass diese Flora zum Tertiär gehört. Selbst wenn wir mit G. de Saporta und C. von Ettingshausen eine grössere Anzahl von Formen der japanischen Flora als mit europäischen tertiären Arten identisch gelten lassen wollen, so kann dadurch der Procentsatz der tertiären Arten unter den Pflanzen von Mogi höchstens bis auf 20% gebracht werden, während doch im Quartär Europas 24% tertiäre Arten vorkommen und unter den jetzt lebenden Holzgewächsen Mittel-Europas wenigstens 15% als tertiäre Arten angesehen werden können.

Zum Schlusse dieses allgemeinen Theiles muss ich noch einmal auf die am Fusse des Altaigebirges von Herrn N. Sokolow aufgefundene fossile Florula zurückkommen. In der nachfolgenden Tabelle habe ich diejenigen fossilen Floren vorzüglich berücksichtigt, welche nähere Beziehungen zur fossilen Florula des Altai zeigen. Aus der Anzahl der gemeinschaftlichen und zunächststehenden Arten ist aber kaum ein in die Augen springendes Resultat zu erhalten, weil die sicherer bestimmten Arten des Altai im Miocän und Pliocän eine weite Verbreitung haben, die Anzahl der Arten überhaupt zu gering ist und manche in zu mangelhaften Bruchstücken erhalten sind. Doch lässt der ganze Charakter der Vegetation, welche ein gemässigtes feuchtes Klima voraussetzen lässt, die grosse Anzahl solcher Formen, die jetzt lebenden ganz ähnlich sind und das vollständige Fehlen subtropischer Formen und solcher, die ein lederartiges immergrünes Laub haben, schliessen, dass wir es hier nicht mit den Resten einer Vegetation zu thun haben, die zur Miocänzeit gelebt haben konnte. Selbst das fast um 30 Breitengrade nördlicher gelegene Spitzbergen hat eine miocäne Vegetation gehabt, welche kein kühleres Klima verräth, als die Pflanzenreste aus der Gegend des Altai. Auch weist die ein wenig nördlicher vom Altai gefundene Fundstelle miocäner Pflanzen von Simonowo im Gouvernement Jeniseisk**) eine Ceder, Aralien und Myrtaceen auf, welche am Altai nicht gefunden sind und die ein wärmeres Klima andeuten, als die hier beschriebenen fossilen Pflanzen. Letztere werden daher wahrscheinlich einer jüngeren Periode angehören, als die miocäne arctische Flora, obgleich wir am Fusse des Altai und im Miocän der arctischen Länder manche identische Arten antreffen.

In der grossen, 66% betragenden Anzahl noch lebender Arten nähert sich unsere fossile Florula ganz ausserordentlich der Flora des Quartärs. Doch spricht wieder dagegen die grosse Anzahl tertiärer Arten, welche beinahe 60% ausmacht, während ich unter den Pflanzen des Quartärs nur 25% tertiäre Arten gezählt habe. Diese grosse Anzahl der bereits im Tertiär vorkommenden Arten nöthigt für die fossile Florula, die im Thale der Buchtorma aufgefunden ist, ein höheres Alter in Anspruch zu nehmen. Wahrscheinlich muss sie dem Pliocän zugezählt werden, denn hierfür scheint auch ein Vergleich mit der fossilen Flora von Mogi zu sprechen. Die wahrscheinlich doch zum Quartär gehörende fossile Flora von Mogi hat eine bedeutend geringere Anzahl tertiärer Arten, als diejenige vom Altai und verräth ein kälteres Klima, als das gegenwärtig an Ort und Stelle herrschende, während wir am Altai eine grosse Anzahl tertiärer Arten und eine Vegetation haben, die auf ein wärmeres Klima schliessen lässt. Die fossile Flora vom Altaigebirge wird deshalb sicher älter sein, als diejenige von Mogi, welche zu Anfang der Glacialperiode gegrünt haben dürfte. Dass die wahrscheinlich pliocäne Florula aus dem Thale der Buchtorma eine so grosse

*) Zur Tertiärflora Japans. Sitzungsberichte der k. Acad. der Wissenschaften. Bd. LXXXVIII, Abth. I, Jahrg. 1883.

**) O. Heer, Fossile Pflanzen von Simonowo im westlichen Ost-Sibirien. Flora foss. arctica T. V und Mémoires de l'Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg. VII. Série. T. XXV, Nr. 6. pag. 36.

Uebersicht der Pflanzenreste

Namen der Pflanzenreste vom Altai.	Zunächststehende fossile Pflanzen.	Miocän						
		Europa	Kirgisensteppe	Grönland	Island	Spitzbergen	Sachalin	Alaska
1. *Hypnum* sp. cf. *H. cordifolium* Hedw.		.	.	.	.	.	.	.
*2. *Sequoia Langsdorffii* Hr.		+	+	+	.	.	+	+
3. *Abies alba* Mill. (mut.?)		.	.	.	.	.	.	.
4. *Picea excelsa* Link (mut.?)		.	.	.	.	+	.	.
5. *Pinus* sp.		.	.	.	.	.	.	.
6. *Juniperus communis* L.?		.	.	.	.	.	.	.
7. *Arundo Donax* L.?	(*A. Goepperti* Hr.)	(+)	.	.	.	.	.	.
8. *Carex* sp.		.	.	.	.	.	.	.
*9. *Betula lenta* Willd.		.	.	.	.	.	.	.
10. „ *Sokolowii* n. sp.		.	.	.	.	.	.	.
*11. *Alnus cordifolia* Ten. (mut.)	(*A. Kefersteinii* Ung.)	(+)	.	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
*12. „ *serrulata* Willd.	(*A. nostratum* Ung.)	(+)	.	(+)	.	.	.	.
*13. „ *glutinosa* Willd. var. *vulgaris*		.	.	.	.	.	.	.
14. „ „ „ var. *denticulata*	(*A. glutinosa Aymardi* Sap.)	.	.	.	.	.	.	.
*15. „ *incana* Gärtn. var. *sibirica*	(*A. Kefersteini* Autt. p. p.)	.	.	.	.	.	.	(+)
	((*A. Hörnesi* Stur))	.	.	.	.	.	.	.
16. „ „ „ mut. *rotundifolia*	(*A. Cycladum* Ung. p. p.)	(+)	.	.	.	.	.	.
17. *Carpinus betuloides* Ung.		+	.	.	.	.	.	.
*18. *Corylus Avellana* L.	(*C. Mac Quarrii* Hr.)	(+)	.	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	((*C. Heeri* Sism.))	.	.	.	.	.	.	.
*19. *Fagus Antipofii* Hr.		.	+	+	.	+	.	.
*20. „ *Deucalionis* Ung.		+	.	+	.	+	.	.
*21. „ *ferruginea* Ait. mut. *altaica*	(*F. sylvatica pliocenica* Sap.)	.	.	.	.	.	.	.
22. *Quercus Etymodrys* Ung.	(*Q. Groenlandica* Hr.)	+	.	(+)	.	(+)	.	.
*23. *Populus Heliadum* Ung.	(*P. Richardsonii* Hr.)	+	.	(+)	.	(+)	.	.
	((*P. canescens pliocenica* Sap.))	.	.	.	.	.	.	.
24. *Salix* sp. cf. *S. viminalis* L.		.	.	.	.	.	.	.
*25. *Planera Richardi* Mich.	(*P. Ungeri* Ett.)	(+)	.	(+)	.	.	(+)	(+)
*26. „ *Keaki* Sieb.		.	.	.	.	.	.	.
*27. *Fraxinus Ornus* L.		.	.	.	.	.	.	.
*28. *Liriodendron tulipifera* L.	(*L. Helveticum* Hr.)	(+)	.	.	.	.	.	.
	((*L. Islandicum* Sap.))	.	.	.	((+))	.	.	.
	(((*L. Procaccini* Ung.)))	.	.	(((+)))	.	.	.	.
*29. *Tilia cordata* Mill.	(*T. sachalinensis* Hr.)	.	.	.	.	.	(+)	.
	((*Zizyphus tiliaefolius* Hr. p.p.))	.	((+))	.	.	.	.	.
30. *Acer ambiguum* Hr.	(*A. arcticum* Hr.)	.	.	(+)	.	(+)	+	.
*31. „ *Lobelii* Ten.	(*A. nervatum* Velen.)	(+)	.	.	.	.	.	.
	((*A. integerrimum* Viv.))	.	.	.	.	.	.	.
	(((*A. trachyticum* Kov.)))	.	.	.	.	.	.	.
	((((*A. laetum pliocenicum* Sap.))))	.	.	.	.	.	.	.
32. „ *palmatum* Thunb. mut. *Nordenskiöldi*	(*A. Sanctae Crucis* Stur)	.	.	.	.	.	.	.
	((*A. polymorphum plioc.* Sap.))	.	.	.	.	.	.	.
33. *Juglans* (*Pterocarya*) *densinervis* n. sp.	(*Pterocarya Massalongii* Gaud.)	.	.	.	.	.	.	.
	((*Pter. fraxinifolia plioc.* Sap.))	.	.	.	.	.	.	.
34. „ *crenulata* n. sp.	(*Jugl. acuminata* A. Br.)	(+)	.	(+)	.	.	(+)	(+)
35. *Spiraea Opulifolia* L.		.	.	.	.	.	.	
36. *Prunus serrulata* Hr.		.	.	.	.	.	+	.

und deren Verbreitung.

Pliocän								Quartär		Zunächststehende oder identische lebende Arten und ihre Verbreitung.
Senigallia	Guarrene	Val d'Arno	Montajone	Cerithien- u. Congerien-Schichten	Meximieux	Cantal	Ceyssac	Japan. Namen der zunächststehenden Formen	Europa	
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	Mittel-Europa, Nord-Amerika.
+	+	+	.	+	.	.	.	. . . . .	.	*Sequoia sempervirens* Endl. Californien.
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	Mittel-Europa (mont.).
.	.	.	.	.	.	.	+	. . . . .	+	Europa.
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	Europa, Sibirien, Nord-Amerika.
(+)	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	Mediterrangebiet.
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	Nord-Amerika von Carolina bis Canada.
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	*Betula latifolia* Tausch. Mittel- und Nord-Asien.
(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	.	.	.	. . . . .	.	Corsica, Italien, Kaukasus.
.	(+)	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	Nord-Amerika von Alabama bis Pensylvanien.
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	+	Europa, Kaukasus, Orient, Songarei.
.	.	.	.	.	.	.	(+)	. . . . .	.	Corsica, Italien, Kaukasus.
.	.	.	(+)	.	.	.	.	. . . . .	.	} Sibirien.
.	.	.	.	((+))	.	.	.	. . . . .	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	*Alnus incana* Gärtn. *genuina*. Europa, Kaukasus.
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	
.	((+))	.	.	.	.	.	.	. . . . .	+	} Europa, Nord-Afrika.
.	.	.	.	.	.	.	.	} *Fagus ferruginea fossilis* Nath.	(+)	(*Fagus sylvatica* L.) Europa, Orient, Japan.
+	+	.	.	.	.	.	.		.	[bis zum Winipeg-See.
.	.	.	.	.	.	(+)	.		.	*Fagus ferruginea* Ait. Nord-Amerika von Florida
+	.	+	.	.	.	.	.	. . . . .	.	*Quercus Prinos* L. Nord-Amerika v. Florida bis Ohio.
.	.	.	+	+	.	.	.	. . . . .	.	} *Populus tremula* L. Europa, Sibirien, N.-Amerika.
.	.	.	.	.	.	.	(+)	. . . . .	.	
.	.	.	.	.	.	.	+	. . . . .	+	Europa.
(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	.	+	.	} *Zelkowa Keaki fossilis* Nath.	.	Kaukasus.
.	.	.	.	.	.	.	.		.	Japan.
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	+	Süd-Europa (mont.).
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	} Nord-Amerika von Florida bis Canada, China?
(((+)))	.	.	.	.	(((+)))	.	.	. . . . .	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	} *Tilia distans* Nath.	+	Europa, Asien.
.	.	.	.	.	.	.	.			
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .		*Acer Pseudoplatanus* L. Europa.
.	.	.	.	.	.	.	.			
((+))	.	.	.	.	.	.	.	} *Acer pictum fossile* Nath.	.	Italien, Orient, Persien, Himalaya, China, Japan.
.	.	.	.	(((+)))	.	.	.		.	
.	.	.	.	.	((((+))))	.	.			
.	.	.	.	(+)	.	.	.	} *Acer Nordenskiöldi* Nath.	.	*Acer palmatum* Thunb. Japan.
.	.	.	.	.	.	((+))	.			
.	(+)	(+)	(+)	.	.	.	.	. . . . .	.	} *Pterocarya fraxinifolia* Spach. Kaukasus.
.	.	.	.	.	.	((+))	.	. . . . .	.	
.	.	(+)	(+)	.	.	.	.	. . . . .	((+))	((*Juglans regia* L.)) S.-Europa, Orient, Indien, China.
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	Nord-Amerika von Carolina bis Canada.
.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . .	.	*Prunus Padus* L.

Anzahl tertiärer und zugleich arctisch-tertiärer, als auch jetzt noch lebender Arten, zählt, findet eine Erklärung wahrscheinlich in der geographischen Lage, indem diese Gegend vielleicht als Brücke gedient hat, über welche Pflanzenwanderungen von Norden nach dem Süden und Westen stattgefunden haben.

Ich habe im Vorstehenden den Umstand nicht berücksichtigt, dass möglicher Weise die Gegend bereits einige tausend Fuss über dem Meer gehoben gewesen sein kann, als die Thonschichte mit den Pflanzenresten sich absetzte, denn jetzt liegt die Fundstelle 3263 Fuss über dem Meer und es ist nur sicher, dass die Lage der Schichten nach ihrer Bildung verändert worden ist. Sollte unsere fossile Flora eine Gebirgsflora darstellen, wofür übrigens zur Zeit kein Beweis vorhanden ist, so könnte sie von etwas grösserem Alter sein, als ich angenommen habe und vielleicht zum Miocän gehören.

Beschreibung der Pflanzenreste.

Muscineen.

1. Hypnum sp. cf. H. cordifolium Hedw.

Auf einigen Thonstücken sind die Bruchstücke einer Moosart zu erkennen und das eine Stück ist vollständig damit bedeckt. Leider sind die Fragmente klein und liegen unordentlich durcheinander, so dass man kein Urtheil über die Art der Verzweigung zu erhalten im Stande ist. Die Stengelstücke sind haarfein bis gegen $^1/_2$ mm dick. Die Fragmente der Blätter stehen an ihnen etwas von einander entfernt, zeigen eine deutliche, bis zur Spitze verlaufende Mittelrippe und sind nie vollständig sichtbar, weil die Blätter wahrscheinlich wie bei dem lebenden *H. cordifolium* nicht flach ausgebreitet, sondern mit den Rändern eingebogen sind. Manche Blätter scheinen mehr breiteiförmig und stumpf, wie die Blätter an den Stämmchen der lebenden Art, andere sind lanzettförmig und denen der Aeste dieser Moosart ähnlich. Bei starker Vergrösserung war das Zellnetz der Blätter undeutlich, doch sicher als aus langen schmalen Zellen bestehend, zu erkennen.

Da die Bruchstücke dieses Mooses sehr mangelhaft sind, habe ich keine Zeichnung dazu aufgenommen.

Gymnospermen.

2. Sequoia Langsdorffii Hr.

Taf. XVIII Fig. 1—4.

W. Schimper, Traité de paléontologie végétale. T. II pag. 316.

O. Heer, Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens (Flora foss. arctica T. IV) pag. 59; Tertiäre Flora von Grönland (l. c. T. VII) pag. 61; Pflanzenreste aus der Kirgisensteppe in H. Abich, Beiträge zur Palaeontologie des asiatischen Russlands (Mémoires de l'Acad. Imp. des sc. de St. Pétersbourg. VI. Série, T. VII pag. 36); Beiträge zur foss. Flora Sibiriens und des Amurlandes (Mémoires de l'Acad. Imp. des sc. de St. Pétersbourg. VII. Série, T. XXV No. 6 und Flora foss. arctica T. V pag. 52).

Diese im Miocän Europas und der arctischen Zone weitverbreitete Art, welche auch im Pliocän mehrfach gefunden ist, wird von den Palaeontologen als nahe verwandt mit der californischen *Sequoia sempervirens* Endl. angesehen.

Am Altai sind nur einige kleine Zweigstücke gefunden. Sie haben einen sehr dünnen Achsentheil und zweizeilig gestellte Blätter. Diese sind linealisch, gerade oder zuweilen ein wenig gekrümmt, 1—1,5 mm

breit und bis 18 mm lang, oben spitz, unten stumpf, mit starker durchlaufender Mittelrippe. Auf dem Achsentheile des einen Stückes (Taf. XVIII Fig. 3 vergr.) sind vom Blattgrunde ausgehende schiefe Streifen zu erkennen. Diese Zweige stimmen am besten mit der Form f. *angustifolia* Hr. überein (O. Heer, Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens l. c. pag. 61, Taf. 12 Fig. 3b und c, 8b, 9; Taf. 13 Fig. 1—3, 8).

Die Unterscheidung der Zweige von *Sequoia Landsdorffii*, von denen der tertiären Taxodien, ist oft schwierig. O. Heer hebt hervor, dass bei der *Sequoia* am Achsentheile schief vom Blattgrunde herablaufende Streifen zu erkennen sind, während diese bei *Taxodium* entweder nicht zu sehen, oder einander parallel verlaufen. Dazu kommt, dass bei der *Sequoia* die Blätter bedeutend derber erscheinen, eine dickere Kohlenschichte zeigen, und nicht so zugespitzt sind, wie bei *Taxodium*. In diesen Punkten stimmen die Zweigstücke vom Altai mit der *Sequoia* überein.

3. Abies alba Mill. (mutatio?)

Taf. XVIII Fig. 5.

Es liegt nur ein Samen oder nur dessen Flügel mit dem Gegenabdrucke vor. Die Fläche, welche dem Kern des Samens entspricht, ist verhältnissmässig gross und unten an der einen Kante zugespitzt; der obere Theil des Flügels ist $1^1/_2$mal so lang, wie der Kern, wird oben breiter und ist an der äusseren und oberen Kante abgerundet, während die Innenkante geradlinig verläuft.

Unter dem mir zur Verfügung stehendem Vergleichsmaterial an Coniferensamen finde ich den fossilen mit kleineren Samen der Weisstanne am ähnlichsten; doch ist die Aehnlichkeit keine vollständige. *Abies alba* hat einen mehr dreieckigen Kern und einen oben abgestutzten Flügel. Der fossile Samen kann deshalb nicht mit voller Sicherheit als zur jetzt lebenden Weisstanne gehörig genommen werden.

4. Picea excelsa Lk. (mutatio?)

Taf. XVIII Fig. 25, 25b vergr.

Pinus Abies L.; O. Heer, Miocäne Flora und Fauna Spitzbergens (Fl. foss. arct. T. II pag. 41); Miocäne Flora des Grinnel-Landes (l. c. T. V pag. 25); Urwelt der Schweiz, 2. Aufl. pag. 519.

Dass die Fichte zur Tertiärzeit am Altai gelebt hat, scheint ein kleiner geflügelter Samen zu beweisen, welcher mit kleineren Samen der *Picea excelsa* übereinstimmt. Am unteren Ende des Samens ist der Umriss des eiförmigen, nicht ganz 2 mm langen Kernes zu sehen, an welchen sich der länglich-keilförmige Flügel anschliesst. Der Kern hat nur eine glatte Vertiefung auf dem Thone zurückgelassen und der Flügel ist von brauner Farbe, muss also dünn gewesen sein. Von der auch in Betracht kommenden sibirischen Fichte, *Picea obovata* Led., welche im Vergleiche zu *P. excelsa* Lk. kleinere Samen, aber breitere Flügel hat, scheint der fossile Samen durch den schmalen Flügel verschieden zu sein. Vielleicht gehört der fossile Samen auch zu einer Mittelform zwischen beiden, denn er hat die Grösse der Samen von *Picea obovata* und den schmalen Flügel von *P. excelsa* L.

Die Fichte ist bereits im Miocän der arctischen Zone in Spitzbergen und Grinnel-Land von O. Heer nachgewiesen und zwar in einer Form, welche sich von der europäischen nicht unterscheidet. In Europa scheint sie erst zur Quartärzeit aufzutreten, und ist da in den Schieferkohlen von Utznach und

Dürnten nachgewiesen. O. Heer bemerkt dazu, dass die meisten daselbst gefundenen Fichtenzapfen kleiner sind, als die ausgewachsenen Zapfen des lebenden Baumes und dass die Schuppen öfters vorn etwas stärker gerundet sind, als bei der europäischen Fichte und darin mit der nordrussischen Fichte übereinstimmen. Vielleicht sind diese Arten, welche auch jetzt dem Systematiker Schwierigkeiten machen, zu jener Zeit noch weniger von einander verschieden gewesen als jetzt.

5. **Pinus** sp.?

Taf. XVIII Fig. 6.

Es liegt ein Bruchstück eines geflügelten Samens vor, welcher sich vom *Abies*-Samen dadurch unterscheidet, dass der Kern oben nicht schief, sondern regelmässig abgerundet ist, und der Flügel einen beiderseits fast gleichförmig gebogenen Rand hat. Für *Pinus* befremdend sind die breiten Streifen, welche auf dem Bruchstücke des Kernes zu sehen sind.

6. **Juniperus communis** L.?

Taf. XVIII Fig. 7, 8.

Unter den übrigen Pflanzenresten kommen zerstreut einige Nadeln vor, welche sich von den auch einzeln angetroffenen Nadeln der *Sequoia Langsdorffii* dadurch unterscheiden, dass sie eine scharfe Spitze haben, weniger lang sind und am unteren Ende am breitesten, von da zur Spitze aber schmäler werden. Sie lassen keine Mittelrippe, keine Längsstreifen und auch nichts von der Anordnung der Stomata erkennen und sind im Ganzen den Nadeln des gemeinen Wachholders nicht unähnlich. Da nicht einmal die Anordnung der Blätter an den Zweigen bekannt ist, so ist natürlich keine sichere Bestimmung möglich.

Monocotyledonen.

7. **Arundo Donax** L.?

Taf. XVIII Fig. 9.

Ein Bruchstück eines parallelrandigen Blattes, welches 15 mm breit ist und feine Längsstreifen zeigt. Wie bei dem jetzt in Süd-Europa einheimischen *Arundo Donax* scheinen zwischen 2 breiteren, um 1 mm von einander abstehenden Längsstreifen je 3—4 feinere Streifen zu stehen, doch ist dies Verhältniss etwas verwischt und nur mit Mühe zu erkennen.

Von *A. Goepperti* Hr. ist das Blattstück durch die erkennbaren gröberen Streifen zwischen den feineren verschieden und von *Phragmites oeningensis* A. Br. durch die weniger zahlreichen feineren Streifen, welche zwischen 2 gröberen Streifen stehen.

8. **Carex** sp.

Taf. XVIII Fig. 10.

Gefunden ist ein Stück eines schmal linealischen Blattes, welches 3½ mm breit ist, in der Mitte eine 1 mm breite Furche und zu den Seiten derselben einen vorspringenden Längskiel hat, ausserdem 12

feine Längsstreifen erkennen lässt. Hiernach wird das Blatt einen auf der Rückenseite vorspringenden Mittelkiel gehabt haben, und ist jederseits der Länge nach gefaltet gewesen, wodurch auf der Oberseite in der Mitte die Furche und beiderseits ein Längskiel entstanden. In allen diesen Merkmalen scheint das Blatt den Blättern der weitverbreiteten *Carex acuta*, jedoch auch anderen *Carex*-Blättern ähnlich zu sein. Eine Speciesbestimmung scheint mir bei den vielen einander in den Blättern ganz ähnlichen *Carex*-Arten nicht möglich.

Dicotyledonen.

9. Betula lenta Willd.

Taf. XVIII Fig. 11.

Zwei unvollständige Blattstücke, von denen das besser erhaltene abgebildet ist, stellen den unteren Theil eines Blattes dar, welches sich durch einen herzförmig ausgeschnittenen Blattgrund, durch den etwas ungleich, fast doppelt scharfgesägten Rand und sehr genäherte Secundärnerven auszeichnet, von denen nahe am Blattrande 2—4 Tertiärnerven ausgehen.

Ostrya-, *Carpinus-* und *Betula*-Blätter können mit diesen Resten verglichen werden. Die sehr ähnlichen *Carpinus*-Blätter, z. B. *C. grandis* Ung., sind jedoch durch die schwächeren Tertiärnerven verschieden; auch habe ich an ihnen keinen herzförmig ausgeschnittenen Blattgrund gesehen. Dagegen ist zwischen *Ostrya* und *Betula lenta* schwer zu entscheiden. Doch scheint mir die Form des mehr länglichen Blattes, der tiefer als bei *Ostrya* ausgeschnittene Blattgrund und der ziemlich lange, gerade und ziemlich dünne Blattstiel mehr für *Betula lenta* zu sprechen.

Unter den fossilen *Betula*-Blättern steht zunächst in Blattform und Bezahnung die *B. cuspidens* Sap. von Armissan (G. de Saporta, Études sur le sud-est de la France à l'époque tertiaire. Ann. de sc. nat. Série V. T. IV pag. 107, Taf. 6 Fig. 1); letztere hat aber nicht den ausgeschnittenen Blattgrund.

10. Betula Sokolowii n. sp.

Taf. XVIII Fig. 12—20.

Das Blatt ist langgestielt, gross, eiförmig, am Grunde abgestutzt oder breit keilförmig, oben zugespitzt; es hat zu den Seiten des Mittelnerven 8—9 Secundärnerven und ist am Grunde ganzrandig, sonst doppelt scharf gesägt, mit langen, fein zugespitzten, vorwärts gebogenen Sägezähnen; die Frucht hat ein länglich-umgekehrt eiförmiges Nüsschen und einen breiten Flügel.

Unter diesen Birkenblättern kommen grössere, am Grunde abgestutzte und kleinere, am Grunde breit keilförmige Blätter vor, welche dieselben scharfen Zähne am Blattrande erkennen lassen und deshalb wahrscheinlich zu derselben Baumart gehören.

Vollständige Blätter sind nicht vorgekommen, doch lassen die Bruchstücke auf ein im Umrisse eiförmiges Blatt schliessen. Die Bruchstücke von zwei grösseren Blättern zeigen den fast geradlinig abgestutzten Blattgrund (Fig. 12) nebst dem langen, etwas dicken Blattstiel, und das zugespitzte obere Ende (Fig. 13). Der verhältnissmässig dünne Hauptnerv giebt jederseits 8—9 Secundärnerven ab, welche bald gegenständig, bald abwechselnd stehen. Die unteren Secundärnerven verlaufen geradlinig und bilden, wenn

gegenständig, miteinander einen stumpfen Winkel; die oberen sind mehr aufgerichtet, etwas vorwärts gebogen und schliessen miteinander einen spitzen Winkel ein. Von den Secundärnerven gehen in der Nähe des Blattrandes Tertiärnerven in die Zähne; in Fig. 12 sind links am zweiten Secundärnerven 5 Tertiärnerven zu sehen und in Fig. 14 ist das Abnehmen der Zahl der Tertiärnerven nach oben hin zu verfolgen. Das feinere Geäder dieses Blattes ist sehr schön erhalten und besteht aus gröberen, unter einander fast parallel und rechtwinkelig zu den Secundärnerven verlaufenden Nervillen und einem feinen Netzwerke, in dessen Maschen die Verzweigung der feinsten Nervillen zu erkennen ist. Die Blätter sind an ihrem Rande, mit Ausnahme des Blattgrundes, scharf doppelt gesägt; grössere Sägezähne befinden sich an den Enden der Secundärnerven und zwischen ihnen am unteren Theile des Blattes 4—6 kleinere Zähne, deren Anzahl weiter oben geringer wird. Am hinteren Rande der grösseren Zähne sind zuweilen noch kleinere Sägezähne zu erkennen (Fig. 14). Die Zähne sind vorwärts gebogen, lang und fein zugespitzt.

Fig. 12 stellt den unteren Theil eines grossen Blattes dar, an welchem der Blattstiel vollständig erhalten ist. Die Zeichnung ist nach dem Gegenabdruck ergänzt. Die Secundärnerven sind hier unten gegenständig und rücken weiter oben immer mehr auseinander. In Fig. 13 haben wir den oberen Theil eines grossen Blattes, welcher in eine dünne Spitze ausläuft und auf welchem die Secundärnerven abwechselnd stehen. Fig. 14 zeigt ein ähnliches Blattstück, das aber oben viel rascher in die nicht erhaltene Spitze verläuft und fast genau gegenständige Secundärnerven hat. Das in Fig. 15 abgebildete Stück stammt aus dem mittleren Theile eines weniger grossen Blattes und auch Fig. 16 gehört zu einem kleineren Blatte, welches ausserdem mehr genäherte Secundärnerven hat.

Von der kleinblättrigen Form sind nur Bruchstücke aus dem Blattgrunde vorhanden mit abwechselnd stehenden Secundärnerven. Der Blattstiel ist an diesen bedeutend dünner und der Blattgrund in Fig. 17 stumpfer, in Fig. 18 spitzer keilförmig; die Secundärnerven sind einander mehr genähert, als bei der grossblättrigen Form. Am rechten Rande sind in Fig. 17 sehr dünne lange Zähne zu sehen und am linken Rande in Fig. 18 weniger lange und stumpfere Zähne.

Auf den Thonstücken kommen auch Birkenfrüchte vor, welche wahrscheinlich mit den Blättern zu einer Art gehören. Sie haben ein länglich-umgekehrt eiförmiges Nüsschen und jederseits einen Flügelrand, welcher breiter ist als das Nüsschen. An dem einen der beiden besser erhaltenen Früchte (Fig. 19, 19b vergr.) ist der Flügelrand vorn jederseits etwas vorgezogen, so dass hier ein breiter Ausschnitt zu sehen ist, in dessen Mitte der einzige erhaltene Griffel sich befindet. An dem anderen Früchtchen (Fig. 20, 20b vergr.) ist der Flügelrand nicht vorgezogen; es erscheint deshalb quer länglich und trägt in der Mitte der abgestutzten Vorderseite die Reste von 2 Griffeln.

Unter den fossilen *Betula*-Arten steht der *B. Sokolowii* zunächst die *B. macrophylla* Hr. (O. Heer, Flora foss. arct. T. IV pag. 71), welche im Tertiär Sachsens und Schlesiens, in Island und Spitzbergen gefunden ist. Blattform und Bezahnung sind an beiden dieselben, doch hat die *B. macrophylla* ein am Grunde herzförmiges Blatt. Unter den lebenden Arten finde ich dieselbe Bezahnung bei der japanischen *B. ulmifolia* Sieb. et Zucc. (E. Regel, Monographische Bearbeitung der Betulaceen, pag. 124. Taf. 6 Fig. 20), doch hat diese ein schmäleres, am Grunde zuweilen herzförmiges Blatt. Die ostsibirische *B. Ermanni* Cham. stimmt wohl in der Blattform mit unseren fossilen Blättern überein, hat aber nicht die feinen, vorwärts gerichteten Zähne. Besser noch scheinen Formen der gemeinen Birke übereinzustimmen. Eine ähnliche Blattgestalt und denselben gestutzten Blattgrund, wie die grossen Blätter der *B. Sokolowii*,

hat z. B. die asiatische Form der *B. pubescens* Ehrh., die *B. latifolia* Tausch. (*B. alba* subspec. 4 *α Tauschii* Regel, Bemerkungen über die Gattungen *Betula* und *Alnus*, pag. 399. Taf. 7 Fig. 11). Auch zeigen Formen der gemeinen Birke eine Bezahnung des Blattrandes, welche sich derjenigen des fossilen Blattes sehr nähert, nur sind mir nicht ganz so feine und spitze Zähne vorgekommen. Die kleineren Blätter der fossilen Form (Fig. 17, 18) schliessen sich in Grösse und durch die Form ihres Blattgrundes ganz an die europäische Form der gemeinen Birke (*B. alba* L. var. *vulgaris* Regl. l. c.) an. Besonders ist den Blättern der gemeinen Birke ähnlich das Stück Fig. 18, welches auch nur stumpfliche Zähne zeigt, während das Blattstück Fig. 17 wohl in der Form übereinstimmt, aber feinere Sägezähne hat. Da mehrere *Betula*-Arten und ganz besonders auch die *B. alba* L. in Grösse, Form und Bezahnung sehr veränderliche Blätter haben, so scheint es mir unwahrscheinlich, dass unter den beschriebenen fossilen Blättern mehrere Species vorliegen.

Dass wir unter den fossilen Blättern vom Altai eine der *B. pubescens* nahe stehende Form haben, wird auch durch die vorhandenen Birkenfrüchte bewiesen. Die fossilen Birkenfrüchte sind ganz denen der genannten Form ähnlich und unterscheiden sich nur dadurch, dass sie um $^1/_3$ grösser sind als die Früchte der gemeinen Birke. Von den Früchten der *B. Ermanni* und *B. ulmifolia*, welche von mir zum Vergleiche genannt wurden, sind die fossilen sofort durch die breiten Flügel zu unterscheiden. Unter den fossilen Birkenfrüchten unterscheiden sich die vom Altai von denen der *B. macrophylla* durch das oben dickere Nüsschen und den unten nicht verschmälerten Flügel. Mehr sind sie ähnlich den Früchten der *B. Dryadum* Brgt. (G. de Saporta, Études l. c. pag. 104 Taf. 6 Fig. 5 B), wozu jedoch die Blätter nicht passen.

Bei der gewöhnlichen Birke fallen zugleich mit den Früchten die Deckblätter von der Blüthenstandachse ab, es ist deshalb auffallend, dass uns die Deckblätter nicht vorgekommen sind.

Nach dem Vorausgehenden können also die Blätter sowohl wie auch die Früchte der *B. Sokolowii* mit denen der gewöhnlichen Birke verglichen werden. Ich betrachte sie als einen Vorläufer der *B. alba* L. mit deren Varietäten, welcher sich durch meistens recht grosse Blätter, durch scharfe vorwärts gebogene Zähne des Blattrandes und durch grössere Früchte auszeichnet.

Alnus L.

Unter den fossilen Blättern, welche am Altai gesammelt sind, stehen die Erlenblätter, sowohl was die Veränderlichkeit ihrer Form anbetrifft, als auch durch die Häufigkeit ihres Vorkommens, vorn an. Der dritte Theil aller gesammelten Blattabdrücke gehört hierher. Es können darunter 6 Formen unterschieden werden, welche sich jetzt lebenden nahe anschliessen. Zunächst sind diejenigen Stücke leichter von den übrigen zu unterscheiden, welche sich der jetzt südeuropäischen *A. cordifolia* anschliessen. Von den übrigen Blättern bieten nur vollständigere Stücke, namentlich solche, an denen die Blattspitze erhalten ist, Anhaltspunkte zum Unterscheiden verschiedener Formen. Sie können mit *A. serrulata*, *A. denticulata*, *A. glutinosa*, *A. incana* var. *sibirica* und mit kleineren rundlichen Blättern der europäischen Form von *A. incana* verglichen werden.

Bei kleineren Bruchstücken der Blätter und namentlich solchen, an denen der obere Theil des Blattes fehlt, ist es oft unmöglich, Sicherheit über die Zugehörigkeit zu erhalten. Ausserdem mögen darunter auch Bindeglieder zwischen den im Folgenden beschriebenen Formen versteckt sein. So wie die jetzt

lebenden *Alnus*-Arten nicht ohne Vermittelung unter einander dastehen, z. B. *A. pubescens* Tausch. die *A. glutinosa* mit *A. incana* verbindet, und *A. denticulata* C. A. Mey. als Form der *A. glutinosa* betrachtet wird und doch der *A. serrulata* sehr ähnlich ist, so werden sie auch gegen Ende der Tertiärzeit durch noch zahlreichere Zwischenformen als gegenwärtig vermittelt gewesen sein.

Das Vorhandensein der Gattung *Alnus* unter den fossilen Pflanzen vom Altai ist auch durch ein Früchtchen verbürgt, welches Taf. XX Fig. 16, 16b vergr. abgebildet ist, und am meisten dem Früchtchen der *A. glutinosa* gleicht. Es ist ganz schwarz, rundlich, oben zugespitzt, und hat in der Mitte eine eiförmige, dem Kern entsprechende vertiefte Stelle.

Zur Zeit kommen in Sibirien nur noch *A. viridis* und Formen der *A. incana* vor; *A. glutinosa* wird nur für die Dshungarei angegeben. Unter den fossilen Erlenblättern scheint die *A. viridis* nicht vorhanden zu sein, dagegen sind vertreten: die jetzt südeuropäisch-kaukasische *A. cordifolia*, die nordamerikanische *A. serrulata*, die typische *A. glutinosa* und eine Form derselben, welche sich an die südliche *A. denticulata* anschliesst und zwei Formen der *A. incana*, von denen die eine jetzt in Sibirien sehr verbreitet ist (*A. sibirica* Led.), die andere durch die unteren kleineren Blätter der europäischen *A. incana* repräsentirt ist. Die typische *A. incana*, mit länglichen und spitzen Blättern, scheint ebenso wenig unter den fossilen Blättern vertreten zu sein, wie die *A. viridis*.

Es ist bisher kein Fundort fossiler Pflanzen bekannt, wo so viele verschiedene *Alnus*-Formen gefunden sind, als am Altai. Auch sind jetzt in keinem Lande so viele *Alnus*-Arten zu Hause.

11. Alnus cordifolia Ten. (mutatio).

Taf. XIX Fig. 1—4.

cf. *A. Kefersteinii* Ung.:

F. Unger, Chloris protogaea, pag. 115. Taf. 33 Fig. 4.

E. Sismonda, Matériaux pour servir à la paléontologie du terrain tertiaire du Piémont, pag. 36. Taf. 12 Fig. 4b, Taf. 14 Fig. 3.

R. Ludwig, Foss. Pflanzen aus der älteren Abtheilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation (Palaeontographica T. VIII) pag. 97. Taf. 32 Fig. 2.

O. Heer, Miocäne Baltische Flora, pag. 67. Taf. 19 Fig. 2, 3, 6, 7; Miocäne Flora von Island (Flora foss. arctica. T. I) pag. 146. Taf. 25 Fig. 9b; Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens (Flora foss. arctica. T. IV) pag. 70. Taf. 14 Fig. 10.

Die typischen Blätter der fossilen *Alnus Kefersteinii* Ung. zeichnen sich unter den fossilen Erlenarten durch den eiförmig-rundlichen Umriss, den gestutzt-abgerundeten, oder auch ein wenig herzförmig ausgeschnittenen Blattgrund und den einfach und etwas grobgesägten Rand aus; die Secundärnerven stehen von einander etwas entfernt, laufen vom Hauptnerven unter spitzem Winkel aus und sind weiter oben vorwärts gebogen; zu den Seiten des Mittelnerven sind 5—6 meistens gegenständige Secundärnerven vorhanden. Zur selben Art werden aber auch Blätter gebracht, welche eiförmig-länglich sind, oft am Grunde keilförmig in den Blattstiel zulaufen, am Rande doppelt gesägt, zuweilen auch schärfer gesägt sind, und jederseits bis 10 Secundärnerven haben.

Bereits Unger hatte die *A. Kefersteinii* mit der südeuropäischen *A. cordifolia* Ten. verglichen, mit welcher sie auch viel Aehnlichkeit hat. Es muss wohl auf Verwechslung mit *A. Nepalensis* beruhen, wenn O. Heer sich wiederholt gegen eine Annäherung der fossilen Art an *A. cordifolia* ausspricht (Flora tert. Helvetiae, T. II. pag. 37; Miocäne Baltische Flora. pag. 68). Die Blätter der *A. cordifolia* Ten. sind von

der typischen *A. Kefersteinii* kaum durch einen ein wenig mehr herzförmigen Blattgrund und den kleiner gesägten Blattrand verschieden.

Vom Altai sind mir nur Bruchstücke solcher Blätter zugekommen, welche verhältnissmässig klein sind und nur mit kleineren Blättern der *A. cordifolia* verglichen werden können. Sie sind unter sich nicht ganz gleich und weder der *A. Kefersteinii* noch der lebenden *A. cordifolia* vollständig ähnlich, obgleich sie sich nur wenig von beiden unterscheiden.

Taf. XIX Fig. 1 ist ein Blatt abgebildet, auf dem die feinere Nervation ganz ausgezeichnet erhalten ist. Die Fig. 1b zeigt die Nervation eines Stückes vom rechten Rande bei zweimaliger Vergrösserung. Die Spitze dieses Blattes ist leider nicht erhalten. Sonst hat es dieselbe Form, den ebenso geschnittenen Blattgrund, einen ebenso langen Blattstiel und dieselbe Bezahnung wie *A. cordifolia*. Der einzige Unterschied von der letztgenannten Art besteht darin, dass das fossile Blatt bedeutend mehr genäherte Secundärnerven hat. Im Vergleiche zu *A. Kefersteinii* hat unser Blatt einen mehr ausgeschnittenen Blattgrund und mehr genäherte Secundärnerven. Ein anderes, von einem kleineren Blatte stammendes Stück, Fig. 2, 2b ein Stück des Randes vergr., zeigt am Rande grobe stumpfe Zähne, stimmt aber sonst, namentlich in der Nervation ganz mit *A. cordifolia* überein und hat auch nicht die genäherten Secundärnerven wie das Blatt Fig. 1. Ein drittes, auch ziemlich kleines ovales Blatt, Fig. 3, hat eine eingerissene und übergebogene Spitze. Es hat ganz dieselbe Bezahnung wie *A. cordifolia* und die Secundärnerven stehen ebenso weit von einander ab, wie bei dieser Art; der Blattgrund scheint jedoch nicht herzförmig ausgeschnitten, sondern etwas spitz gewesen zu sein.

Diese fossilen Blätter sind hiernach sehr veränderlich in der Form des Blattgrundes, in der Grösse und Schärfe der Zähne des Blattrandes, in den mehr oder weniger genäherten Secundärnerven und darin, ob diese gegenständig sind oder abwechseln. Sie kommen aber bald in der Form des Blattgrundes, bald in der Bezahnung, bald in der Entfernung der Secundärnerven von einander der jetzt lebenden *A. cordifolia* ganz nahe; jedes Blatt ist aber doch wieder durch dieses oder jenes Merkmal von den Blättern der lebenden Art verschieden und das an dem einen Blatte abweichende Merkmal wird an dem anderen Blatte dem der lebenden Art ganz ähnlich, während ein anderes abweichendes Merkmal an diesem auftritt.

Die beiden kleineren Blattstücke (Fig. 2, 3) erinnern sehr an *A. gracilis* Unger (Chloris protogaea, pag. 116. Taf. 33 Fig. 5—7) und unterscheiden sich davon durch die abwechselnden Secundärnerven.

Auch das Bruchstück eines grösseren Blattes, welches Taf. XIX Fig. 4 abgebildet ist, halte ich der gebogenen Secundärnerven wegen für hierher gehörig. Die Zähne des Randes sind an diesem Blattstücke sehr ungleich und am Ende der Secundärnerven befinden sich grössere Zähne, wie es bei *A. cordifolia* nicht in solchem Grade vorzukommen scheint.

12. Alnus serrulata Willd.

Taf. XIX Fig. 5—9.

cf. *A. nostratum* Ung.:

F. Unger, Chloris protogaea, pag. 117. Taf. 34 Fig. 1.

E. Sismonda, Matériaux, pag. 37. Taf. 11 Fig. 2, 3.

O. Heer, Flora tert. Helvetiae, T. II. pag. 37. Taf. 71 Fig. 13—15, 20, 21.

Die fossile *A. nostratum* ist von *A. Kefersteinii* durch die ovale oder rundlich-umgekehrt-eiförmige Gestalt des Blattes, durch die stumpfe Spitze und den nicht ausgeschnittenen Blattgrund verschieden; ausserdem sind bei *A. nostratum* die Secundärnerven fast geradlinig, oder sie verlaufen nur wenig gebogen in die Zähne des Blattrandes, während sie bei *A. Kefersteinii* stark vorwärts gebogen sind.

A. nostratum wird von den Palaeontologen mit *A. glutinosa* verglichen, von der sie sich durch mehr genäherte Secundärnerven, gleichmässigere Bezahnung des Randes und oft auch durch die mehr ovale Blattform unterscheidet. In allen diesen Merkmalen nähert sich die fossile Art mehr der nordamerikanischen *A. serrulata*. Letztere hat jedoch im Vergleiche zu *A. nostratum* eine mehr verschmälerte, zuweilen keilförmige Blattbasis und eine feinere Bezahnung.

Die Blätter vom Altai, welche ich hierher bringe, sind am meisten denen der *A. serrulata* durch ihre ovale Form und die feinen, fast gleichmässig grossen Zähne ähnlich. So haben wir Taf. XIX Fig. 5 ein fast vollständiges grosses Blatt und in Fig. 6 ein kleineres, weniger vollständiges, welche am Rande gleichmässig klein kerbig-gesägt sind und von Blättern der typischen *A. serrulata* nicht verschieden sind. Das grosse Blatt, Fig. 7, ist vom vorigen etwas verschieden durch das Auftreten einiger kleiner Lappen an den Enden der Secundärnerven, was aber auch bei *A. serrulata* vorkommt. Das Fig. 8 abgebildete Stück gehört zu einem recht grossen Blatte und ist auch nicht verschieden. Dagegen scheint Fig. 9 zu einem mehr länglichen Blatte zu gehören und zeigt einen mehr abgerundeten Blattgrund; die Bezahnung des Randes ist hier weniger gleichmässig, indem an den Enden der Secundärnerven und auch einiger Tertiärnerven grössere Zähne vorhanden sind.

13. Alnus glutinosa Willd. α vulgaris Regel.

Taf. XIX Fig. 10—12, 13 vergr.

Eine Anzahl von Blattbruchstücken der Sammlung gehört zu einem rundlich-umgekehrt-eiförmigen, am Grunde keilförmigen, an der Spitze ausgerandeten, am Rande ein wenig buchtig gelappten und kerbig-gezähnelten Blatt. Der für *A. glutinosa* charakteristische Blattgrund und auch die nicht zu verkennende Blattspitze sind in der Sammlung mehrfach vertreten.

Ich habe nur einige Blattstücke abgebildet, welche den Typus der *A. glutinosa* darstellen. Das eine dieser Stücke (Fig. 10) zeigt den verhältnissmässig starken, nach unten verdickten Blattstiel und den ganzrandigen keilförmigen Blattgrund; das andere Stück (Fig. 11) scheint am Grunde mehr abgerundet zu sein, hat aber die ausgerandete Spitze der *A. glutinosa* und ist am Rande ebenso kleinkerbig gezähnt. Fig. 13 stellt vergrössert ein Stück eines ähnlichen Blattes wie Fig. 11 dar, um die Form der Zähne und die feinere Nervation zu zeigen, welche ganz mit *A. glutinosa* übereinstimmen.

Wie ich schon im Vorhergehenden bemerkt habe, kommen unter den zu Erlenblättern gehörenden Blattbruchstücke zahlreiche Stücke vor, welche schwer unterzubringen sind und keine charakteristischen Merkmale zeigen oder auch vom Typus einer Art mehr oder weniger abweichen. Bei solchen Stücken ist es unmöglich zu entscheiden, ob sie zu der einen oder andern Form zu legen sind, oder ob sie zu einer Form gehören, welche in der Mitte zwischen den jetzt als Arten geltenden Formen stand. Eine vom Typus der *A. glutinosa* abweichende Blattspitze habe ich z. B. Fig. 12 abgebildet. Sie ist fast gerade abgestutzt und zeigt grosse stumpfe Kerbzähne, wie ich es bei der lebenden *A. glutinosa* in der Weise nicht gesehen habe.

14. Alnus glutinosa Willd. var. denticulata Regel.

Taf. XX Fig. 1, 2.

cf. *A. glutinosa Aymardi* G. de Saporta, Le Monde des plantes avant l'apparition de l'homme, pag. 345. Fig. 5.

Einige Blattstücke, leider keine vollständigen Blätter, scheinen zur australen Form der *A. glutinosa*, zur *A. denticulata* C. A. Mey., zu gehören, welche sich durch gleichmässiger gezähnte, an der Spitze meistens abgerundete Blätter von der typischen *A. glutinosa* auszeichnet. In Fig. 1 habe ich eine halbkreisförmig abgerundete Blattspitze gezeichnet, welche rundherum gleichmässig gekerbt ist und dem oberen Theil des in E. Regel's Monographischen Bearbeitung der Betulaceen, Taf. 11 Fig. 5 abgebildeten Blattes sehr ähnlich ist. Ebensolche, aber noch grössere Kerbzähne hat das Fig. 2 gezeichnete und zu einem grösseren Blatt gehörende Stück.

Mit *A. denticulata* C. A. Mey. scheint die *A. glutinosa Aymardi* Sap. von Ceyssac in Frankreich, so viel ich nach der wahrscheinlich verkleinerten Abbildung schliessen kann, vollständig übereinzustimmen. Dagegen scheint die *A. glutinosa orbiculata* Sap. (l. c. pag. 341 Fig. 1) gar nicht zur *A. glutinosa* Willd. zu gehören.

15. Alnus incana Willd. var. sibirica Ledeb.

Taf. XIX Fig. 14; Taf. XX Fig. 3—7.

cf. *A. Kefersteinii* C. Gaudin et C. Strozzi, Mém. sur quelques gisements de Feuilles foss. de la Toscane, T. I pag. 30. Taf. 2. Fig. 8, 9. O. Heer, Flora foss. Alaskana (Flora foss. arct. T. II) pag. 38. Taf. 5 Fig. 9.

A. Hörnesi D. Stur, Beiträge zur Kenntniss der Flora der Süsswasserquarze, der Congerien- und Cerithien-Schichten im Wiener und Ungarischen Becken, pag. 77. Taf. 4 Fig. 1.

Die Blätter, welche ich mit *A. sibirica* Fisch. vergleiche, sind meistens gross, rundlich, oben kurz zugespitzt, am Grunde abgerundet; sie haben einen meistens doppelt gezähnten Blattrand. Unter den ziemlich zahlreichen Stücken vom Altai kommen aber auch abweichende Blattstücke vor, welche einen mehr gleichmässig kleingekerbten Rand haben und solche, die in die Spitze verschmälert sind. Zwei Blattstücke, von denen Fig. 4 den unteren, Fig. 3 den oberen Theil eines Blattes darstellen, passen vollständig zu *A. sibirica* Fisch. (vergl. E. Regel, Monographische Bearbeitung der Betulaceen, Taf. 17 Fig. 1). Auch die Blattspitze, Taf. XIX Fig. 14, welche zu einem kleinen Blatt gehört, ist nicht abweichend. Dagegen weicht das Taf. XX Fig. 6 abgebildete Blatt nicht in der Form, sondern durch die mehr gleichförmigen kleinen Kerbzähne des Randes auffallend ab. Das weniger vollständige Stück (Fig. 5) ist sehr ungleichmässig doppelt und grob gezähnt und stimmt mit *A. sibirica* gut überein.

Zu einem in der ganzen Form abweichenden Blatt scheint das Fig. 7 abgebildete Blattstück zu gehören. Es ist jedenfalls mehr in die Spitze verschmälert gewesen, als die vorigen Blätter und nähert sich dadurch der typischen Form der *A. incana*, welche ein elliptisches Blatt hat.

16. Alnus incana Willd. mut. rotundifolia.

Taf. XX Fig. 8, 9.

cf. *A. Cycladum* F. Unger, Foss. Flora von Kumi, pag. 23. Taf. 3 Fig. 16, 22.

Einige Blätter der Sammlung zeichnen sich von den übrigen *Alnus*-Blättern durch ihre rundliche Form, durch die stumpf abgerundete Spitze und die verhältnissmässig mehr von einander entfernten und zum Theil stärker vorwärts gebogenen Secundärnerven aus. Ihr Rand ist an dem kleineren, Fig. 8 abgebildeten Blatt fast gleichmässig klein und ziemlich spitz gezähnt, am grösseren (Fig. 9) ziemlich stumpf gekerbt.

Diese Blätter sind ganz ähnlich den kleineren rundlichen Blättern, welche man am Grunde der Zweige bei der gemeinen europäischen Form der *A. incana* findet; nur ist das Blatt (Fig. 9) etwas zu gross. Da unter den fossilen Blättern vom Altai die typische Blattform der *A. incana* zu fehlen scheint, so werden die rundlichen Blätter eine besondere, vielleicht die ursprüngliche Form der *A. incana* gebildet haben; andererseits ist es aber auch möglich, dass diese Blätter zur vorhergehenden Form. zur *A. sibirica* Fisch., gehören.

17. Carpinus betuloides Ung.

Taf. XVIII Fig. 21—24.

F. Unger, Iconographia plantarum foss. pag. 40. Taf. 20 Fig. 6—8; Foss. Flora von Kumi, pag. 24. Taf. 3 Fig. 23—37, Taf. 4 Fig. 1—9.

Die abgebildeten besseren Blattbruchstücke der Sammlung gehören jedenfalls zu einer Amentacee und haben Aehnlichkeit mit *Betula-* und *Carpinus*-Blättern. Mit den citirten Abbildungen finde ich die Aehnlichkeit grösser als mit anderen Blättern, doch möchte ich nicht unterlassen darauf aufmerksam zu machen, dass auch unter *Carpinus grandis* (vergl. O. Heer, Miocäne Flora der Insel Sachalin l. c. pag. 34) ähnliche, einfach gesägte Blätter vorkommen, obgleich diese Art meistens einen doppeltgesägten Rand hat.

Die am Altai gefundenen Stücke gehören zu einem fast elliptischen Blatte, das am Rande etwas ungleich, aber scharf, jedoch nicht doppelt gesägt ist und unter halbrechtem Winkel aufsteigende, nicht ganz untereinander parallele, am Grunde abwärts gebogene Secundärnerven hat.

Zu diesen Blättern gehören vielleicht auch die Schüppchen, Taf. XVIII Fig. 23, 24, welche möglicher Weise die Deckblätter aus dem männlichen Kätzchen darstellen.

17. Corylus Avellana L.

Taf. XIX Fig. 15.

cf. *C. Mac Quarrii* O. Heer, Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens (Flora foss. arctica, T. IV) pag. 72.

Nur der mittlere Theil eines ziemlich grossen Blattes ist gefunden. Es stimmt, so weit man bei dem Mangel der Basis und Spitze urtheilen kann, mit dem Blatte des gewöhnlichen Haselnussstrauches, aber auch mit der fossilen, in der Schweiz, in Grönland, Spitzbergen und Alaska gefundenen *C. Mac Quarrii* gut überein. Die Secundärnerven sind an unserem Blatt etwas mehr aufgerichtet, doch kommt das sowohl bei den Blättern der jetzt lebenden *C. Avellana* vor, als auch an einigen Abbildungen der *C. Mac Quarrii* (vergl. Heer, Flora foss. arctica, T. I. Taf. 9 Fig. 3, Taf. 31 Fig. 5).

Unser Blattstück scheint von einem rundlich-ovalen Blatte zu stammen. Es zeigt am Rande Andeutungen einer Lappenbildung und ungleiche scharfe vorwärtsgebogene Zähne, welche zuweilen an ihrer abwärts gekehrten Seite 1—2 kleinere Sägezähne haben. Bevor die Secundärnerven in die Lappen des Blattrandes auslaufen, geben sie rückwärts mehrere Tertiärnerven ab, welche in die grösseren Sägezähne des Randes verlaufen. Zwischen den Secundärnerven verlaufen ziemlich regelmässig und einander parallel Nervillen, deren Maschen wieder von einem feineren Nervillennetz ausgefüllt sind. Das ganze Blatt ist mit seiner Nervation weniger gut erhalten, als manche andere Blätter. Es muss von ziemlich zarter Textur gewesen sein und die feinere Nervation wird in Folge der Behaarung der Unterseite des Blattes verwischt sein.

Fagus L.

Aus der Tertiärformation ist eine Reihe von Buchenblättern bekannt, unter denen einige mehr oder weniger der europäischen *F. sylvatica*, andere der nordamerikanischen *F. ferruginea* nahe kommen, wieder andere mehr oder weniger von beiden abweichen. Dasselbe Schwanken in den Charakteren der Blätter haben wir auch in jüngeren Schichten. So kommt im Pliocän Frankreichs eine Form vor, welche zwischen den genannten Arten in der Mitte steht und von G. de Saporta (Nouvelles observations sur la flore foss. de Mogi, l. c. Taf. 6) *F. pliocenica* Sap. genannt wird. Einen ganz ähnlichen Typus finden wir in den quartären Ablagerungen von Mogi in Japan (A. G. Nathorst, Contributions à la Flore foss. du Japon, pag. 43. Taf. 4 Fig. 11—24, Taf. 5, 6, Fig. 1), der jedoch zum Theil mehr Anklänge zu *F. ferruginea* zeigt, zum Theil durch Verschwinden der Blattzähne der *F. sylvatica* ähnlicher wird (l. c. Tab. 5 Fig. 11), sich von letzterer aber stets durch die mehr genäherten Secundärnerven, von *F. ferruginea* durch die nicht ganz so zahlreichen Secundärnerven und die kleineren Zähne des Randes unterscheidet. Nicht früher als im Pliocän sind im Val d'Arno solche Blätter gefunden, welche mit denen der gemeinen Buche ganz übereinstimmen (C. Gaudin et C. Strozzi, Mémoire sur quelques gisements de feuilles foss. de la Toscane, T. I. pag. 31. Taf. 6 Fig. 6, 7).

Die Buchenblätter, welche sich unter den Blattabdrücken vom Altai befinden, sind nicht vollständig und zahlreich genug, um über ihr Uebereinstimmen mit dieser oder jener Art, oder über ihre Zugehörigkeit zu einer polymorphen Art mit Sicherheit urtheilen zu können. Wie die anderen Blattabdrücke, so schliesse ich auch die Buchenblätter solchen fossilen oder lebenden Formen an, mit denen sie eine grosse Aehnlichkeit zeigen.

19. Fagus Antipofii Hr.

Taf. XX Fig. 10.

O. Heer in H. Abich, Beiträge zur Palaeontologie des asiatischen Russlands, l. c. pag. 36. Taf. 8 Fig. 2; Primitiae florae foss. Sachalinensis, l. c. pag. 36. Taf. 6 Fig. 8, Taf. 7 Fig. 5; Beiträge zur miocänen Flora von Sachalin (Flora foss. arct. T. V) pag. 7. Taf. 3 Fig. 1—3; Tertiäre Flora von Grönland (Flora foss. arct. T. VII) pag. 83. Taf. 94 Fig. 7.

Vergl. auch *F. ferruginea* Ait. *fossilis* A. Nathorst, Contributions, Taf. 5 Fig. 11 und *F. Sieboldi* Endl.*) *fossilis* A. Nathorst l. c. pag. 84. Taf. 15 Fig. 6.

*) Nach einer Mittheilung des Herrn Akademikers K. Maximovicz ist *F. Sieboldi* eine breitblätterige Varietät der *F. sylvatica*.

Das von O. Heer ursprünglich *F. Antipofii* genannte, aus der Kirgisensteppe stammende Blatt ist eilanzettförmig, hat 16 Secundärnerven zur rechten Seite des Mittelnerven und ist ganzrandig. Das eine der von Sachalin abgebildeten Blätter, l. c. Taf. 6 Fig. 8, stimmt ganz damit überein, nur dass es mehr eiförmig ist. Die übrigen von Sachalin abgebildeten weichen durch bedeutendere Grösse, zahlreichere, aber nicht immer so dicht stehende Secundärnerven und eine andere Blattform ab, indem die grösste Breite des Blattes sich in der Mitte oder oberhalb derselben befindet. An die grösseren Blätter von Sachalin schliessen sich auch solche von Alaska an, welche unter demselben Namen beschrieben sind (O. Heer, Flora foss. Alaskana [Flora foss. arct. T. II] pag. 30. Taf. 5 Fig. 4a, Taf. 7 Fig. 4—8), doch verlaufen an letzteren die Secundärnerven in mehr oder weniger vortretende Sägezähne des Blattrandes, während an den ganzrandigen Blättern die Enden der Secundärnerven nahe am Rande nach vorn umbiegen.

Das am Altai gefundene Blatt ist ganzrandig und hat ebenso genäherte Secundärnerven wie *F. Antipofii;* von dem Blatte, das in der Kirgisensteppe gefunden ist, unterscheidet es sich durch eine mehr elliptische Form, geringere Länge und nur 13 Secundärnerven. In der Form und Anzahl der Secundärnerven stimmt es ganz mit den citirten Blättern der foss. Flora Japans überein. Im Vergleiche zu den lebenden Buchen hat das fossile Blatt vom Altai ganz die Form und Grösse der gewöhnlichen *F. sylvatica*, unterscheidet sich von den Blättern derselben nur durch die auffallend genäherten Secundärnerven, deren ein gleichgrosses Blatt von *F. sylvatica* nur 8 hat. Unter den von der europäischen mehr oder weniger abweichenden Buchen Japans, von welchen ich Herrn Akademiker K. Maximovicz eine Anzahl Blätter verdanke, hat ein Blatt einer noch nicht veröffentlichten neuen Art, *Fagus japonica* Maxim. inedit.*), vom Berge Hankone auf Nippon, welche sich von der europäischen Buche durch die Frucht und Fruchthülle unterscheidet, mehr einander genäherte Secundärnerven als die europäische Buche, aber nicht so zahlreiche wie *F. Antipofii.*

20. Fagus Deucalionis Ung.

Taf. XX Fig. 11—13.

F. Unger, Chloris protogaea, pag. 101. Taf. 27 Fig. 5, 6.

E. Sismonda, Matériaux, pag. 47. Taf. 12 Fig. 1—3.

O. Heer, Miocäne Flora von Grönland (Flora foss. arctica. T. I) pag. 105. Taf. 8 Fig. 1—4, Taf. 10 Fig. 6, Taf. 46 Fig. 4; Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens (l. c. T. IV) pag. 73. Taf. 15 Fig. 6; Tertiäre Flora von Grönland (l. c. T. VII) pag. 83. Taf. 95 Fig. 8—11.

A. Massalongo e G. Scarabelli, Studii sulla Flora foss. del Senigalliese, pag. 203. Taf. 30 Fig. 9**).

Die mit dem Namen *Fagus Deucalionis* bezeichneten Blätter sind elliptisch, haben am Rande mehr oder weniger vortretende Zähne und mässig genäherte Secundärnerven. Sie haben die Form der Blätter der europäischen Buche, weichen aber durch die mehr genäherten Secundärnerven und die Zähne

*) Inzwischen hat Herr K. Maximovicz seine Beobachtungen sowohl über diese neue Buche, als auch über *F. Sieboldi* veröffentlicht: Diagnoses plantarum novarum asiaticarum, VI. Mélanges Biologiques tirés du Bulletin de l'Acad. Imp. des sc. de St. Pétersbourg, T. XII. pag. 542.

**) Nach C. v. Ettingshausen (Zur Tertiärflora Japans l. c. pag. 855) gehört zu *F. Deucalionis* Ung. auch die japanische fossile Buche, welche A. Nathorst l. c. pag. 43 *F. ferruginea* var. *fossilis* genannt hat, während G. de Saporta (Nouvelles observations sur la flore foss. de Mogi, pag. 18) die japanische fossile Buche für identisch mit der *Fagus pliocenica* Sap. Frankreichs erklärt.

ab. In Folge dessen wird *Fagus Deucalionis* als ein Verbindungsglied zwischen der europäischen *F. sylvatica* und der amerikanischen *F. ferruginea* betrachtet. Von *F. Antipofii* unterscheidet sich *F. Deucalionis* durch die nicht so zahlreichen Secundärnerven und durch die Zähne, von der nachfolgenden Form durch die elliptischen Blätter und deren abgerundete oder spitze Basis.

Vom Altai sind mir nur unvollständige Blattstücke zugekommen, welche zu *F. Deucalionis* gebracht werden können. Das eine dieser Stücke ist Taf. XX Fig. 12 abgebildet. Es ist am Grunde abgerundet und zeigt am Rande nur kleine Sägezähne, in welche die Secundärnerven endigen. Ein anderes kleineres Stück ist diesem ganz ähnlich, aber nach unten zu verschmälert. Auch das Fig. 13 dargestellte Blatt scheint hierher zu gehören; Spitze und Blattgrund sind an ihm leider nicht erhalten und am Rande befinden sich verhältnissmässig grosse, scharfe Sägezähne. Wahrscheinlich gehört zu *F. Deucalionis* auch das Blattstück Fig. 11, welches den oberen, aber nicht vollständigen Theil eines grösseren Blattes darstellt.

21. Fagus ferruginea Ait. mut. altaica.

Taf. XXI Fig. 1—4.

Blatt kurzgestielt, länglich oder elliptisch-länglich, lang zugespitzt, am Grunde mit einer kleinen, herzförmigen Ausrandung versehen, am Rande mehr oder weniger scharf gesägt, mit ungefähr 10 Secundärnerven jederseits.

Dies Blatt scheint durch die mehr längliche Form, durch die oft breiteren und stumpferen Zähne und durch den deutlicher herzförmigen Blattgrund*) von der nordamerikanischen *F. ferruginea* verschieden zu sein.

Es ist kein einziges vollständiges Blatt vorhanden und die vorliegenden Blattstücke sind unter einander nicht ganz ähnlich. So haben wir Fig. 1 ein Blattstück mit vollständig erhaltenem Blattstiel und deutlich herzförmiger Basis; es hat am Rande ziemlich kleine scharfe Sägezähne, der obere Theil dieses Blattes ist nicht erhalten. Fig. 2 gehört zu einem unten mehr verschmälerten Blatt, welches am Grunde weniger deutlich herzförmig ist, stumpfer gezähnt ist und einen kürzeren dickeren Blattstiel hat. Von einem grösseren Blatt mit mehr von einander entfernten Secundärnerven, welche an ihren Enden etwas vorwärts gebogen sind und in die grossen stumpflichen Zähne des Randes verlaufen, stammt das in Fig. 4 abgebildete Blattstück. Ich rechne auch das Fig. 3 abgebildete Blattstück zu dieser Buchenform. Es stellt die lang ausgezogene scharf gesägte Spitze eines Blattes dar, welche der Blattspitze von *F. ferruginea* sehr gleicht. Unter den weniger vollständigen Blattstücken befinden sich auch solche, die auffallend weit von einander entfernte Secundärnerven haben.

Von diesen am Altai gesammelten Blättern sind die unter *F. ferruginea fossilis* von A. Nathorst (l. c. pag. 43. Taf. 4 Fig. 11—24, Taf. 5 Fig. 1—10, Taf. 6 Fig. 1) beschriebenen und abgebildeten Blätter im Ganzen etwas verschieden, namentlich durch die stets keilförmige Blattbasis.

*) Von Herrn Akademiker K. Maximovicz habe ich Blätter der *F. ferruginea* erhalten, welche an ihrem Grunde auch etwas herzförmig sind.

22. Quercus Etymodrys Ung.

Taf. XXI Fig. 5—7.

F. Unger, Foss. Flora von Gleichenberg, pag. 174. Taf. 3 Fig. 11.
C. Gaudin et C. Strozzi, Contributions, T. VI. pag. 13. Taf. 3 Fig. 11.
A. Massalongo e G. Scarabelli, Studii, pag. 178. Taf. 22. 23 Fig. 3, 5, 7, 10—12, 14, Taf. 31 Fig. 5.

Nur die drei abgebildeten Bruchstücke der Blätter sind am Altai gefunden und eine Blattspitze fehlt darunter ganz. Blattbasis, Lappenbildung und Nervation stimmen überein mit der im Tertiär Steiermarks und Norditaliens gefundenen *Q. Etymodrys*.

Q. Etymodrys Ung. wird mit der in Nord-Amerika lebenden *Q. Prinos* verglichen. Auch die Blattbruchstücke vom Altai haben damit grosse Aehnlichkeit; sie zeigen aber etwas grössere Lappen und ich vermisse an den fossilen Blättern den Mucro, welchen die Blattlappen bei *Q. Prinos* haben.

Es werden im Tertiär mehrere Arten gefunden, welche zunächst an *Q. Prinos* anschliessen und davon nur wenig abweichen. So hat z. B. *Q. groenlandica* (O. Heer, Tertiäre Flora von Grönland [Flora foss. arct. T. VII] pag. 89), welche in Grönland und Spitzbergen gefunden ist, ein grösseres Blatt und zahlreichere Secundärnerven. Etwas entfernter steht schon die *Q. Pseudo-Castanea* Ung. (O. Heer, Fl. foss. Alascana [Flora foss. arct. T. II] pag. 32), welche in Schlesien, Norditalien und Alaska gefunden ist und verlängerte, tiefer getrennte, mehr von einander entfernte Lappen hat. Die fossile *Q. Etymodrys* scheint diese beiden Formen, die tertiäre *Q. Pseudo-Castanea* mit der lebenden *Q. Prinos*, zu vermitteln.

23. Populus Heliadum Ung.

Taf. XXI Fig. 8; Taf. XXII Fig. 17.

F. Unger, Fossile Flora von Sotzka, pag. 37. Taf. 15 Fig. 7.
O. Heer, Flora tert. Helvetiae, T. II. pag. 16. Taf. 57 Fig. 4, 5.
C. Gaudin et C. Strozzi, Contributions, T. VI. pag. 11. Taf. 2 Fig. 15.

Das Taf. XXI Fig. 8 abgebildete Blatt hat einen langen Stiel, einen buchtig grobgezähnten Rand, ist am Grunde fast geradlinig abgestutzt und wahrscheinlich breiter als lang gewesen. Von den 5 Hauptnerven sind die äussersten schwach, ungetheilt und verlaufen horizontal einander gegenüber. Die beiden kräftigeren seitlichen Hauptnerven schliessen am Grunde einen fast rechten Winkel ein, sind aber dann vorwärts gebogen; sie geben an ihrer Aussenseite 3—4 fast geradlinig in die Zähne verlaufende Tertiärnerven ab. Am Mittelnerven entspringen jederseits 2 von einander entfernt stehende Secundärnerven.

Das kleine Taf. XXII Fig. 17 gezeichnete Blattstück zeigt einen Theil des vorderen Blattrandes und lässt auf ein fast quadratisches Blatt schliessen.

Diese Blätter erinnern unter den lebenden Pappeln an die Blätter der Zitterpappel *(P. Tremula* L.), doch ist bei dieser der Blattgrund abgerundet und an den Wurzelschossen herzförmig. Unter den fossilen Blättern zeigen diejenigen vom Altai dieselbe fast quadratische Form wie *Populus Heliadum*. Auch die Nervation und Bezahnung ist ebenso wie bei dieser im Miocän und Pliocän Europas weitverbreiteten Art. Dann sind noch die Blätter der arctisch-tertiären *P. Richardsoni* Hr. (O. Heer, Tertiäre Flora von Grönland [Flora foss. arct. T. VII] pag. 73) recht ähnlich, aber meistens grösser und ihre 2 dem Mittelnerven

benachbarten Seitennerven sind mehr aufgerichtet. Aehnlich ist auch *B. canescens pliocenica* Sap. (G. de Saporta, Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme, pag. 345. Fig. 10), hat aber wie *B. Tremula* einen mehr abgerundeten Blattgrund und scheint überhaupt zwischen *B. Heliadum* und *B. Tremula* die Mitte zu halten.

24. **Salix** sp. cf. *S. viminalis* L.

Taf. XXI Fig. 9.

Das abgebildete Blattstück gehört wahrscheinlich zu einem Weidenblatt und kann mit *S. acutifolia* Willd. oder mit *S. viminalis* L. verglichen werden. Es hat einen dicken Blattstiel, schräg aufwärts verlaufende bogenläufige Secundärnerven, zwischen welche noch schwächere Secundärnerven in die Felder verlaufen. Der Blattrand ist nicht deutlich genug erhalten, um erkennen zu können, ob Zähne vorhanden sind oder fehlen.

Planera Willd.

Die *Planera*-Blätter sind eigenthümlich grob gekerbt oder gesägt, sonst den Ulmen-Blättern nicht unähnlich und zeigen wie diese einen von den Secundärnerven rückwärts zum Einschnitt zwischen die Zähne verlaufenden Tertiärnerven.

Die in der Tertiärformation weitverbreitete *Planera Ungeri* Ett. ist nach Unger und Kovats (J. v. Kovats, Fossile Flora von Erdöbénye, pag. 28) nicht von der lebenden kaukasischen *P. Richardi* zu unterscheiden. Dagegen bemerkt O. Heer, dass bei *P. Ungeri* die Secundärnerven mehr gerade verlaufen und die Früchte um $^1/_4$ kleiner sind, als bei der lebenden Art. Diese Merkmale scheinen aber nicht constant zu sein, denn auch unter den von O. Heer abgebildeten Blättern befinden sich welche, die stärker gebogene Secundärnerven haben und die *Planera* von Erdöbénye (l. c. Taf. 5, 6 Fig. 1—6) zeigt stärker gebogene Secundärnerven und grössere Früchte. Ausserdem findet man unter einer grösseren Anzahl Blätter, welche nicht oder kurz zugespitzt sind und grössere stumpfere Zähne haben, die also der *Planera Richardi* gleichen (z. B. O. Heer, Flora tert. Helvetiae, T. II. Taf. 80 Fig. 11), zuweilen auch solche mit lang zugespitztem oberen Ende, kleineren, schärferen, mehr vorwärts gerichteten Zähnen und zahlreicheren Secundärnerven (l. c. Fig. 12, 13). Letztere Form scheint im Tertiär Europas seltener zu sein als erstere und erinnert mehr an die jetzt in Japan einheimische *Planera Keaki* Sieb., welche fossil daselbst von A. Nathorst (Contributions, pag. 45) nachgewiesen ist.

Unter den Blattbruchstücken, welche mir vom Altai zugekommen sind, haben einige die grossen stumpfen Zähne der *P. Richardi* (Taf. XXI Fig. 10, 11), andere dagegen haben weniger grosse, spitze und mehr nach vorn gerichtete Zähne, wie dies häufiger bei *P. Keaki* Sieb. vorkommt (Fig. 12, 13). Es sind hiernach am Altai beide Formen vertreten gewesen, obgleich es bei dem dürftigen Material unmöglich ist zu behaupten, dass diese 2 Blattformen nicht zu einer Art gehört hätten.

25. **Planera Richardi** Mich.

Taf. XXI Fig. 10, 11.

cf. *P. Ungeri* Ettingsh.:

W. Schimper, Traité de paléontologie végétale, T. II. pag. 714.

O. Heer, Tertiäre Flora von Grönland (Flora foss. arct. T. VII) pag. 94.

Das eine der Blattbruchstücke (Fig. 10) gehört zu einem breiten, kurzen Blatt, das andere (Fig. 11) zu einem längeren und hat sehr genäherte Secundärnerven. Von der Nervation ist ausser den Secundärnerven an dem Blatte Fig. 11 nichts zu erkennen, während in Fig. 10 der in die Bucht zwischen die Zähne verlaufende Tertiärnerv und einige Nervillen zu sehen sind.

26. Planera Keaki Sieb.

Taf. XXI Fig. 12—14.

A. Nathorst, Contributions à la flore foss. du Japon, pag. 45. Taf. 7 Fig. 2—6.

Ein kleines, fast vollständiges Blatt zeigt Fig. 12. Es hat eine scharfe Spitze und scharfe vorwärts gerichtete Zähne. In Fig. 13 ist der obere Theil eines grösseren Blattes erhalten; er ist lang zugespitzt und scharf gesägt. Die beiden Blätter zeigen sehr schön die feinere Nervation. Ebenso das Blattstück Fig. 14, welches aber weniger grosse Sägezähne hat.

27. Fraxinus Ornus L.

Taf. XXI Fig. 15—19.

C. Gaudin et C. Strozzi, Contributions à la flore foss. Italienne, T. IV. pag. 23. Taf. 5 Fig. 1—5.

Am Altai sind die Bruchstücke mehrerer Blätter und eine Frucht gefunden, welche zu der bisher fossil nur in quartären Ablagerungen Frankreichs und Italiens gefundenen Mannaesche zu gehören scheinen. Wenigstens stimmen Blattform, Bezahnung und Nervation ganz überein und die Frucht passt dazu besser als zu anderen Arten.

In Fig. 15 haben wir den unteren Theil eines kleineren Blattes, in Fig. 18 die Bruchstücke eines ähnlichen Blattes, unter denen die Spitze heil geblieben ist. Fig. 16 ist der untere Theil eines grösseren Blattes und Fig. 17 gehört zum mittleren Theile eines auffallend grossen Blattes mit verhältnissmässig weit von einander abstehenden Secundärnerven. Diese Blattstücke haben alle ganz dieselbe Nervation und dieselbe Bezahnung, so dass an ihre Zugehörigkeit zu einer Art nicht gezweifelt werden kann. Dass sie zu einem gefiederten Blatt gehören beweist die ungleichseitige Basis der Stücke in Fig. 15, 16. Die vom dünnen Hauptnerven ausgehenden Secundärnerven verlaufen geradlinig und biegen erst näher am Rande nach vorn um und verbinden sich miteinander Bögen bildend, welche etwas vom Rande entfernt verlaufen. Zwischen den von den Secundärnerven gebildeten Bögen und dem Blattrande befinden sich noch kleinere Bögen, von denen kurze Nervillen ausgehen, welche in die Zähne eintreten (Fig. 17, 17b vergr.). Die feinere Nervation dieser Blätter ist sehr schön erhalten. Zwischen den Secundärnerven bilden Nervillen ein unregelmässiges grobmaschiges Netz, dessen Maschen von einem feineren Netz ausgefüllt sind. Die Zähne sind ganz klein, vorwärts gerichtet, fast an den Blattrand angedrückt und stumpflich.

Von den später zu beschreibenden Blättern der *Juglans (Pterocarya?) densinervis* n. sp. sind sie durch die spitze Basis der Fiederblätter, die mehr geradlinig verlaufenden Secundärnerven und ein weniger dichtes Nervillennetz verschieden.

Zu diesen Blättern gehört wahrscheinlich auch die Frucht (Fig. 19, 19b vergr.), welche dieselbe Grösse hat wie bei *F. Ornus* L. Ihr Kern ist etwas länger als der vorn etwas verschmälerte und an der

Spitze ein wenig ausgerandete Flügel. Früchte der Mannaesche, welche ich zum Vergleich habe, sind vorn breiter und haben einen Kern, welcher ebenso lang ist, wie der Flügel.

Liriodendron L.

Die durch die breit ausgeschnittene Spitze leicht kenntlichen Blätter des Tulpenbaumes lassen sich bis in die Kreideformation zurück verfolgen. Am besten ist aus der Kreideformation *Liriodendron Meekii* Hr. (O. Heer, Flora foss. arct. T. VII. pag. 87) bekannt, welcher in den Atanneschichten Grönlands in zahlreichen Blättern gefunden ist. Er hat verhältnissmässig kleine, längliche, am Grunde abgerundete, oben meistens ausgeschnittene Blätter, welche ungelappt sind, oder jederseits einen stumpfen Lappen besitzen und, wie O. Heer bemerkt hat, den Blättern ähnlich sind, welche am Grunde der Zweige des jetzt lebenden nordamerikanischen Tulpenbaumes vorkommen. Zur Tertiärzeit hatten Tulpenbäume eine weite Verbreitung und gingen südwärts bis Nord-Italien, nordwärts bis Island und Grönland. Unter ihnen hat *L. Procaccini* Ung. aus dem oberen Tertiär Italiens und Frankreichs (G. de Saporta et A. Marrion, Recherches sur les végétaux foss. de Meximieux, pag. 138) noch dieselbe, aber mehr in die Breite gezogene Blattform, wie *L. Meekii* und zeichnet sich auch noch durch die stumpfen Lappen aus. Neben kleineren treten hier aber auch recht grosse Blätter auf, ihre Basis ist zuweilen etwas keilförmig und unter den in A. Massalongo e G. Scarabelli, Studii sulla Flora foss. del Senigalliese, abgebildeten Blättern haben einige spitzere Lappen, z. B. Taf. 7 Fig. 23. Neben dieser Form haben wir im Tertiär auch Blätter, welche dem *L. tulipifera* ganz nahe kommen und schwerlich davon zu trennen sind. So hat O. Heer ein Blatt von Island abgebildet (Flora foss. arct. T. I. pag. 151. Taf. 27 Fig. 5), welches dadurch etwas abweicht, dass der obere ausgeschnittene Theil des Blattes abgerundete Seitenränder hat und am Grunde eingeschnürt ist (G. de Saporta und A. Marrion nennen dies Blatt l. c. pag. 141 *L. islandicum).* Auch ein aus den Tertiärschichten der Schweiz abgebildetes und *L. helveticum* genanntes Blatt (O. Heer, Flora tert. Helvetiae, T. III. pag. 29. Taf. 108 Fig. 6) ist ganz ähnlich dem Blatte des lebenden Tulpenbaumes und hat spitze Seitenlappen, wie auch das Blatt von Island, aber einen mehr keilförmigen Blattgrund. Da ähnliche Abweichungen in der Blattform auch bei dem lebenden Tulpenbaum vorkommen, so können *L. islandicum* und *L. helveticum* wohl als tertiäre Formen des *L. tulipifera* aufgefasst werden. Die Blattstücke, welche am Altai gesammelt sind, gleichen den entsprechenden Theilen des echten *L. tulipifera* vollständig.

Der Tulpenbaum ist jetzt in Nord-Amerika einheimisch, gedeiht aber auch in West-Europa, z. B. im westlichen Deutschland in der Gegend von Bremen und im Bückeburgischen. Nach Mittheilung des Herrn Akademikers K. Maximovicz ist von Dr. Schearer ein *Liriodendron* auf Bergen um Kin-kiang in Central-China gefunden, welcher von *L. tulipifera* durch tiefer gelappte, unten glauce Blätter verschieden sein soll (S. M. Moore in Journ. of bot. T. XIII. 1875. pag. 225), später aber nicht wieder gefunden ist.

28. Liriodendron tulipifera L.

Taf. XXI Fig. 20, 21.

Unter den Blattabdrücken vom Altai habe ich nur zwei Bruchstücke gefunden, welche charakteristisch geschnittene Theile der Blätter des Tulpenbaumes darstellen und keinen Unterschied von den Blättern des noch lebenden Baumes aufweisen. Das Fig. 20 gezeichnete Stück ist aus der Spitze eines Blattes. In der Mitte des stumpfwinkeligen Ausschnittes sieht man den ungeschwächten Mittelnerven eine kleine Stachelspitze bilden. Fig. 21 stellt einen der zwei Lappen dar, welche zu den Seiten des Ausschnittes sich befinden. Der Lappen ist aus breitem Grunde ziemlich kurz zugespitzt und hat 3 Nerven, von denen der mittlere mehr dem rechten Rande genähert und der linke unten vom Blattrande mehr abgerückt ist, als der rechte. Ebenso verlaufen die Nerven in den Blattlappen des lebenden Tulpenbaumes.

29. Tilia cordata Mill. (mut.?)

Taf. XXII Fig. 1—4.

cf. *T. distans* A. Nathorst, Contributions, pag. 65. Taf. 6 Fig. 5—13.
T. sachalinensis O. Heer, Miocäne Flora der Insel Sachalin, l. c. pag. 47. Taf. 12 Fig. 7.
Zizyphus tiliaefolius O. Heer in H. Abich, Beiträge zur Palaeontologie des asiatischen Russlands, l. c. pag. 35 (571). Taf. 7 Fig. 4, 6.

Die Blätter vom Altai sind nicht vollständig. Ihre Spitze fehlt ganz. Soviel jedoch von der Blattform, Nervation und Bezahnung zu sehen ist, kann ich keinen wesentlichen Unterschied von den Blättern der gemeinen Linde, welche ganz ausserordentlich veränderlich sind, wahrnehmen. Bei der gemeinen Linde ist die Form des Blattgrundes und die Schärfe der Zähne des Randes ebenso wechselnd, wie an den fossilen Blattstücken, namentlich wenn man auch die Blätter berücksichtigt, welche sich an den Trieben befinden, die aus dem Stamme kommen.

Taf. XXII Fig. 1 ist die Abbildung des nicht vollständigen unteren Theiles eines am Grunde tief herzförmigen Blattes; es sind am linken Rande verhältnissmässig stumpfe, vorwärts gerichtete Zähne zu sehen. Der seitliche Hauptnerv links ist nach vorn gebogen und giebt auf seiner Aussenseite mehrere Secundärnerven. Die feinere Nervation dieses Blattes ist prachtvoll erhalten. Es kann als ein typisches Blatt der gemeinen Linde angesehen werden; auffallend sind nur die etwas sehr stumpfen Zähne des Randes. Das Blatt Fig. 2 ist am Grunde stumpf zugerundet, fast abgestutzt; es zeigt den linken geradlinig verlaufenden seitlichen Hauptnerven und links unten einige scharfe Zähne. Zu einem am Grunde weniger ungleichseitigen, mehr abgerundeten, fast ein wenig herzförmigen Blatte gehört Fig. 3. Die Bezahnung des Blattrandes ist hier undeutlich und die seitlichen Hauptnerven sind nur wenig vorwärts gebogen. Fig. 4 zeigt noch ein Stück vom Rande eines grösseren Blattes mit ziemlich grossen scharfen Sägezähnen. Sämmtliche Bruchstücke der Lindenblätter zeichnen sich durch dieselbe schöne Erhaltung der feineren Nervation aus.

Die in den quartären Ablagerungen von Mogi in Japan vorkommende *T. distans* Nath. scheint mir nicht verschieden zu sein. Herr A. Nathorst giebt an, dass die Entfernung der unteren Secundärnerven vom Blattgrunde grösser ist als die der folgenden Secundärnerven von einander. Dies ist aber nur an den wenigsten der abgebildeten Blätter zu sehen und kommt ebenso bei *T. cordata* vor.

Tilia sachalinensis Hr. kann ich auch weder von den Blättern, die am Altai gefunden sind, noch von *T. distans* Nath. unterscheiden.

Ganz übereinstimmend finde ich auch *Zizyphus tiliaefolius* aus der Kirgisensteppe; der echte *Z. tiliaefolius (Ceanotus* Ung.) hat einen gleichseitigen Blattgrund und zahlreichere Secundärnerven, welche von den seitlichen Hauptnerven ausgehen, während die Blätter aus der Kirgisensteppe deutlich ungleichseitig sind, wie die Tilienblätter.

30. Acer Lobelii Ten. (mut.?)

Taf. XXII Fig. 5—7.

A. laetum C. A. Mey. *pliocenicum* G. de Saporta et Marrion, Récherches sur les végétaux foss. de Meximieux, pag. 150. Taf. 34 Fig. 2, 3; G. de Saporta, Nouvelles observations sur la flore foss. de Mogi, pag. 30. Taf. 9 Fig. 1.

A. pictum Thunb. *fossile* A. Nathorst, Contributions, pag. 60. Taf. 12 Fig. 2—8. pag. 49 Fig. 2.

A. nervatum J. Velenowsky, Fossile Flora von Vrsovic bei Laun, pag. 39. Taf. 7 Fig. 5, 6.

A. integerrimum Viv. A. Massalongo e G. Scarabelli, Studii, pag. 341. Taf. 18 Fig. 3; C. Gaudin et C. Strozzi, Contributions, T. VI. pag. 20. Taf. 4 Fig. 7.

A. trachyticum J. v. Kovats, Foss. Flora von Erdöbénye, pag. 32. Taf. 7 Fig. 1, 2.

Die *Acer*-Gruppe, welche ich hier als *A. Lobelii*, wenn auch dies Verfahren botanisch-systematisch nicht gerechtfertigt werden kann*), zusammenfasse, ist in Italien als *A. Lobelii* Ten., im Kaukasus und Orient als *A. laetum* C. A. Mey., in Nord-China als *A. truncatum* Bunge und in Japan als *A. pictum* Thunb. vertreten und durch ein 3—7 lappiges Blatt ausgezeichnet, dessen Lappen ganzrandig und in eine lange feine Spitze ausgezogen sind. Da die Unterschiede der lebenden ostasiatischen Arten von den anderen im Kelch und in der Frucht liegen, so könnten sie in fossilem Zustande, so lange diese Theile nicht gefunden sind, nicht unterschieden werden. Alle oben citirten fossilen Formen kann ich nicht von einander unterscheiden.

Die leider sehr mangelhaften Blätter, welche am Altai gefunden sind, haben nur 3 Lappen und sind einigen dreilappigen Blättern ähnlich, welche A. Nathorst l. c. abgebildet hat. Taf. XXII Fig. 5 habe ich das grössere Blatt gezeichnet. Es ist am Grunde verbogen und hat drei eiförmige ganzrandige Lappen, deren Spitzen nicht erhalten sind; dass diese Spitzen vorhanden gewesen sind, beweist der Lappen rechts, welcher oben plötzlich verschmälert, dann aber dicht über dem Grunde der Spitze abgebrochen ist. Dies Blatt hat 5 Hauptnerven, von denen die äusseren am Blattgrunde bedeutend schwächer sind. Von den Hauptnerven gehen stark gekrümmte bogenläufige Secundärnerven aus und die ganze Blattfläche ist von einem feinen Nervillennetz eingenommen. Das Stück Fig. 7, auf dem die Nervation sehr schön zu sehen ist, halte ich für den Mittellappen eines Blattes, dessen Spitze gleichfalls wie am vorigen Blatt abgebrochen ist. Besser ist die eine Lappenspitze an dem kleinen Blatt Fig. 6 zu sehen; sie ist aber auch oben abgebrochen. Dies Blatt hat wahrscheinlich auch nur 3 Lappen gehabt; seine Nervation ist sehr gut erhalten und stimmt wie auch die der übrigen Blattstücke mit der von *A. Lobelii* vollständig überein, indem die Secundärnerven bogenläufig sind, die Tertiärnerven sehr unregelmässig verlaufen und grosse Maschen bilden, welche von einem feinen Nervillennetz eingenommen sind.

*) Vergl. C. J. Maximovicz, Diagnoses plantarum novarum asiaticarum, III. pag. 601.

31. Acer ambiguum Hr.

Taf. XXII Fig. 8—10.

O. Heer, Primitiae Florae foss. Sachalinensis (Flora foss. arct. T. V und Mémoires de l'Acad. Imp. des sc. de St. Pétersbourg. Serie VIIe T. XXV Nr. 7) pag. 50. Taf. 13 Fig. 5, 6.

cf. *A. arcticum* O. Heer, Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens (Flora foss. arct. T. IV) pag. 86. Taf. 22, 23, 24 Fig. 1, 2, Taf. 25 Fig. 1—3; Foss. Flora Grönlands, II. Theil (Flora foss. arct. T. VII) pag. 126. Taf. 94 Fig. 2.

Das in Fig. 8 abgebildete Blattstück gehört zu einem Ahornblatt, welches am Grunde tief herzförmig ausgeschnitten ist. Es hat 7 Hauptnerven, von denen die äussersten kurz und recht schwach sind. Die Lappen dieses Blattes müssen weit mit einander verbunden gewesen sein, denn der Ausschnitt links ist eine zufällige Bildung. Als zur selben Art gehörig betrachte ich die Blattstücke Fig. 9, 10. Es sind die Enden der Blattlappen, welche sehr ungleich grosse, spitzliche Zähne haben. Ausserdem ist noch ein Stück aus der Mitte eines grossen Blattes vorhanden, welches mit der Fig. 5 in der miocänen Flora von Sachalin übereinstimmt.

Die vorliegenden Bruchstücke sind zu mangelhaft, um sicher bestimmt zu werden. Die vorausgestellten fossilen Arten scheinen am meisten damit übereinzustimmen, doch werden für letztere stumpfliche Zähne des Blattrandes angegeben.

In dem herzförmigen Ausschnitt des Blattgrundes und in den groben Zähnen des Randes ist einige Aehnlichkeit mit *A. Pseudoplatanus* nicht zu verkennen, während O. Heer den *A. ambiguum* und *A. arcticum* mit dem ostasiatisch-amerikanischen *A. spicatum* Lam. vergleicht.

32. Acer palmatum Thunb. mut. Nordenskiöldi.

Taf. XXI Fig. 22, 23.

A. Nordenskiöldi A. Nathorst, Contributions, pag. 60. Taf. 11 Fig. 10—15.

A. Sanctae-Crucis D. Stur, Flora des Süsswasserquarzes, der Congerien- und Cerithien-Schichten, pag. 102. Taf. 5 Fig. 9—12.

Die von Herrn A. Nathorst abgebildeten fossilen Blätter unterscheiden sie von denen des *A. palmatum* durch die feinen, fast verschwindenden Zähne des Blattrandes. Dessenungeachtet hält sie G. de Saporta für identisch mit *A. polymorphum* Sieb. et Zucc. (= *A. palmatum* Thunb.) *pliocenicum* (Nouvelles observations sur la flore foss. de Mogi, pag. 30). Es ist mir nicht bekannt, ob die Zähne bei *A. palmatum* so klein werden, oder fast verschwinden können, da aber die mir von Herrn K. Maximovicz geschickten Blätter des *A. palmatum* sehr vielgestaltig und bald gröber, bald feiner gesägt sind, so fasse ich die fossilen Formen als Varietäten auf. Diese kleingesägte Blattform des jetzt in Japan einheimischen Ahorns ist jedenfalls leicht zu erkennen und hat im Pliocän eine weite Verbreitung gehabt. Denn der von Herrn D. Stur aus den österreichischen Cerithienschichten beschriebene Ahorn, *A. Sanctae-crucis*, gehört unzweifelhaft dazu und zeichnet sich auch dadurch aus, dass die Zähne „nur bei Vergrösserung und guter Beleuchtung" wahrzunehmen sind, wie D. Stur beschreibt.

Vom Altai liegen nur mangelhafte Stücke vor. Das Fig. 22 abgebildete Blatt ist unvollständig und stark verbogen. Von *A. ambiguum* ist es verschieden durch den breiter ausgeschnittenen Blattgrund und die tiefer von einander getrennten, spitzeren Lappen. Das Blatt hat 7 Hauptnerven und muss ebenso

viel Lappen gehabt haben; am unteren Rande des kleineren unteren Lappens rechts ist ein scharfer Zahn, als Andeutung eines weiteren Lappenpaares zu sehen, nach dem auch ein Nerv aus dem Blattgrunde und nicht vom äussersten Hauptnerven verläuft. Am grösseren Lappen sind auf der rechten Seite nur mit Mühe Spuren kleiner Sägezähne zu erkennen. Der lanzettförmige zugespitzte Blattlappen Fig. 23 gehört gewiss zur selben Art und gleicht im Schnitt den Blattlappen des *Acer palmatum*, namentlich den unteren am Blatte, welche oft etwas rückwärts gebogen sind. Die Secundärnerven dieses Blattlappens sind auf der einen Seite steiler aufwärts gerichtet als auf der anderen und verlaufen nicht in die Zähne, sondern sind bogenläufig. Am Rande befinden sich kleine Sägezähne.

Acer sp. indet.

Taf. XX Fig. 14; Taf. XXI Fig. 24.

Ausser den im Vorstehenden beschriebenen Ueberresten von Ahornblättern sind noch Fragmente eines Blattes und der obere Theil des Flügels einer Ahornfrucht gesammelt, welche nicht haben bestimmt werden können.

Das Blattstück Taf. XX Fig. 14 könnte zu einem tief 5theiligen Blatt gehören, dessen Abschnitte lineallanzettförmig, am Rande gross und scharf gesägt sind. In der Form der Bezahnung hat das Blattstück Aehnlichkeit mit *A. angustilobum* (O. Heer, Flora tert. Helvetiae, T. III. pag. 57. Taf. 117 Fig. 25a, Taf. 118 Fig. 1—9).

Der Fruchtflügel Taf. XXI Fig. 24 könnte zu der einen von den beschriebenen Blattformen gehören, wahrscheinlich zu der für *A. ambiguum* Hr. genommenen Form. Er ist nach oben allmählig verschmälert und zeigt dichtstehende feine Nerven, welche schräg aufwärts verlaufen.

32. **Juglans** (Pterocarya?) **densinervis** n. sp.

Taf. XXII Fig. 11—13, 12b vergr.

Blattfieder länglich-lanzettförmig, kurz-zugespitzt, am Grunde sehr ungleichseitig, fein und etwas entfernt sägezähnig, mit stark vorwärts gebogenen bogenläufigen Secundärnerven, rechtwinkelig zwischen ihnen verlaufenden Tertiärnerven und einem sehr feinen Nervillennetz.

Es sind ziemlich zahlreiche Bruchstücke der Blattfiedern in der Sammlung vorhanden, von denen die besten abgebildet sind. Fig. 11 ist der untere Theil einer mittelgrossen Blattfieder, an welcher der sehr ungleichseitige, ebenso wie bei *Pterocarya fraxinifolia* geformte Blattgrund zu sehen ist. Fig. 12 zeigt den oberen Theil einer etwas grösseren Blattfieder mit dem kurz zugespitzten oberen Ende, welches auch demjenigen von *Pterocarya* täuschend ähnlich ist. Von einem grösseren Blatte stammt die Blattfieder Fig. 13, an welcher die Blattspitze nicht erhalten ist. Sie weicht von den anderen Blattstücken nicht wesentlich ab, ist aber vorn breiter. Ein Stück vom Rande des Fig. 12 dargestellten Blattstückes ist in Fig. 12b vergrössert dargestellt, um die Form der feinen Sägezähne des Blattrandes und die schön erhaltene feinere Nervation zu zeigen.

Anfangs glaubte ich diese Blätter für die Blattfiedern der *Pterocarya fraxinifolia* Spach. nehmen zu können, mit denen sie in der Form und gröberen Nervation vollständig übereinstimmen. Die Blattfiedern

der *P. fraxinifolia* haben aber grössere, stumpfere und dichter gestellte Zähne, während die fossilen Blätter kleine, entfernter stehende und spitze Sägezähne zeigen. Ausserdem haben die fossilen Blätter ein vortrefflich erhaltenes, viel feineres Nervillennetz, als die der kaukasischen Art.

Unter den fossilen, schon früher beschriebenen Blattformen finde ich die grösste Aehnlichkeit zwischen unseren Blättern und der *Pterocarya Massalongii* (C. Gaudin et C. Strozzi, Mémoires sur quelques gisements de feuilles foss. de la Toscane, I. pag. 40. Taf. 8 Fig. 1b, Taf. 9 Fig. 2), doch zeigen auch diese Blätter grössere stumpfere Zähne, als die Blätter vom Altai, und über die feinere Nervation ist weder nach der Zeichnung noch in der Beschreibung etwas zu erfahren. Sonst zeigt noch *Juglans (Carya) picroides* (O. Heer, Flora foss. Alaskana [Flora foss. arct. T. II.] pag. 39. Taf. 9 Fig. 5) durch die stark gebogenen Secundärnerven und die kleinen Sägezähne die meiste Aehnlichkeit mit den Blättern vom Altai.

34. Juglans crenulata n. sp.

Taf. XXII Fig. 13—15.

Blattfieder länglich-lanzettförmig, kurz zugespitzt, die seitlichen mit sehr ungleichseitigem Blattgrunde, am Rande kaum merklich crenulirt, mit genäherten, einander parallel verlaufenden und nahe am Rande bogenläufigen Secundärnerven, zwischen denen rechtwinkelig Tertiärnerven verlaufen und Nervillen ein aus fast quadratischen Maschen bestehendes Nervillennetz bilden.

In Fig. 13 habe ich das mit dem Gegenabdruck vorliegende grössere Blattstück abgebildet. Es ist eine Blattfieder, welche aber nicht ganz vollständig erhalten und auch am Rande an manchen Stellen beschädigt ist. Unten ist das Stück sehr ungleichseitig; am Rande scheint es links, gegen den Blattgrund zu, fast ganzrandig zu sein, während weiter oben, namentlich auf der rechten Seite kleine stumpfe Kerbzähne zu sehen sind. Die Secundärnerven dieser Blattfieder stehen ziemlich dicht, unter einander parallel und sind nahe am Rande bogenläufig; die oberen von ihnen sind stark aufwärts gebogen; zwischen ihnen sind an manchen Stellen schwächere Secundärnerven zu sehen, welche sich im Nervillennetz verlieren. Die Blattfieder liegt wahrscheinlich von der Unterseite vor; sie erscheint durch das stark vortretende Geäder runzelig. Die Fig. 14 zeigt eine ganz kleine, fast eiförmige, kurz zugespitzte Blattfieder, welche wahrscheinlich am Grunde der Blattspindel gesessen hat. Fig. 15 halte ich für den unteren Theil eines Endblättchens, welches breitkeilförmig in die Blattspindel verläuft. Dieses Stück zeigt nicht die feinere Nervation und könnte von der Oberseite vorliegen.

Diese Blattstücke stimmen ziemlich gut mit *Juglans regia* überein. Doch haben die Blattfiedern des südeuropäisch-asiatischen Wallnussbaumes wohl einen etwas welligen, aber nicht so kleingekerbten Rand wie die fossilen Blätter. Ausserdem finde ich bei *J. regia* wohl auch zuweilen zwischen den Secundärnerven kürzere und schwächere, ihnen fast parallel verlaufende Nerven, welche aber nicht so zahlreich vorkommen, als bei dem Fig. 13 abgebildeten fossilen Blatt. Den Blattgrund der Endfieder finde ich bei *J. regia* nicht so breit keilförmig wie beim fossilen Blatt.

Unter den fossilen Juglandeen-Blättern kommt unser Blatt sehr nahe der im Tertiär weitverbreiteten *Juglans acuminata* A. Br. (W. Schimper, Traité de paléont. végét. T. III. pag. 239; O. Heer, Die tertiäre Flora von Grönland [Flora foss. arct. T. VII.] pag. 98). Letztere hat aber eine in der Mitte breitere Blattfieder, mehr voneinander entfernt stehende Secundärnerven, ein weniger regelmässiges Nervillennetz und ist ganzrandig.

Von *Juglans densinervis* n. sp. ist dies Blatt durch die dichter stehenden Secundärnerven und den nicht gesägten Blattrand verschieden. Es muss auch von dickerer Consistenz gewesen sein und hat eine ziemlich dicke Kohlenschichte.

Diese Blätter konnten von mir anfangs lange nicht bestimmt werden. Herr Akademiker M. Maximowicz hat mich auf die Aehnlichkeit des Fig. 15 abgebildeten Stückes mit dem foliolum terminale von *J. regia* aufmerksam gemacht und als ich in Folge dessen die Blattfiedern dieser Art verglich, kam ich darauf, die anderen Stücke hinzu zu nehmen. Dann fand sich auch noch das kleine Stück Fig. 14 b, welches die Bestimmung bestätigte.

35. Spiraea opulifolia L.?

Taf. XXII Fig. 16.

Das einzige vom oberen Theile des Blattes stammende Stück (Fig. 16) hat einen nicht genau in der Mitte verlaufenden Mittelnerven und von demselben ausgehende, steil aufwärts verlaufende, geradlinige und unter einander parallele Secundärnerven, welche in die Lappen des Blattrandes gehen. Diese Lappen sind stumpf und ungleichmässig kerbig gesägt. Zwischen den Secundärnerven verlaufen Tertiärnerven, zum Theil rechtwinkelig gegen dieselben; ausserdem ist noch ein feines Nervillennetz zu erkennen.

Dies Blattstück hat in der Form der Lappen, in der Bezahnung und in der ganzen Nervation grosse Aehnlichkeit mit der nordamerikanischen *Spiraea opulifolia*. Bei der Unvollständigkeit des Stückes ist aber eine sichere Bestimmung nicht möglich.

36. Prunus serrulata Hr.?

Taf. XX Fig. 15.

O. Heer, Primitiae Florae foss. Sachalinensis l. c. pag. 53. Taf. 14 Fig. 8.

Das einzige vorhandene Blattstück gehört wahrscheinlich zu einem länglich-elliptischen Blatt; es hat einen verhältnissmässig etwas dicken Mittelnerven und ziemlich genäherte, in einiger Entfernung vom Blattrande bogenläufige Secundärnerven. Zwischen den Secundärnerven verlaufen rechtwinkelig Tertiärnerven und ausserdem ist auch das feine Nervillennetz gut erhalten. Der Rand ist nicht ganz gleichmässig, aber scharf gesägt; in die fein zugespitzte, etwas abstehende Sägezähne treten kurze Tertiärnerven ein, welche von den Bögen ausgehen, die durch sich verbindende Secundärnerven gebildet sind.

Unter den fossilen Blättern finde ich es der citirten Abbildung am meisten ähnlich. Das Blatt von der Insel Sachalin hat aber kleinere, feinere Sägezähne und soll lederartig gewesen sein, während dasjenige vom Altai wahrscheinlich nicht lederartig gewesen ist. Unter den lebenden Blattformen lässt es sich mit *Prunus Padus* vergleichen, von welchen es sich durch einen dickeren Mittelnerven und gröbere Sägezähne unterscheidet.

Da das Blattstück unvollständig ist, keine besonders charakteristischen Merkmale zeigt und auch mit den Blättern anderer Pflanzen, z. B. *Juglans*, verglichen werden kann, so wollte ich darauf keine neue Art gründen und schliesse es der *Prunus serrulata* von Sachalin an.

Ammoniten der böhmischen Kreide

von

Gustav C. Laube und **Georg Bruder.**

Mit Taf. XXIII—XXIX und 10 Holzschnitten.

August Emanuel Reuss hat in seiner classischen Bearbeitung der „Versteinerungen der böhmischen Kreideformation“ die so wichtige Gruppe der Cephalopoden auffällig kurz behandelt, indem er sich bei vielen Arten, deren er im Ganzen 25 kennen lernte, mit der blosen Anführung des Namens begnügt und nur wenige eingehender beschreibt. Der Mangel an einschlägigen Vorarbeiten, wie wir sie heute besitzen, lässt dies leicht erklärlich erscheinen. Lange Zeit blieb dieser Schatz unbehoben, bis in neuerer Zeit Prof. Dr. Cl. Schlüter in seinen „Cephalopoden der oberen deutschen Kreide“ (Palaeontographica, Bd. XXI. 1872—75) eine Anzahl Arten aus dem böhmischen Turon beschrieben und abgebildet hat. Den hohen Werth und die Bedeutung dieser Versteinerungen würdigend veröffentlichte Prof. Dr. Anton Fritsch 1872 eine umfassende Monographie „die Cephalopoden der böhmischen Kreideformation“, an welche sich das Andenken eines der hervorragendsten, leider zu früh verewigten deutschen Gelehrten, Urban Schloenbach, knüpft. Unmittelbar vor seiner verhängnissvollen Reise nach Slavonien, von welcher er nicht wiederkehren sollte, hatte er sich gemeinsam mit Herrn Fritsch beschäftigt, das ungemein reiche Material des böhmischen Landesmuseums einer vorbereitenden Bearbeitung zu unterziehen, leider setzte sein früher Tod seiner Arbeit ein vorzeitiges Ende. Die von U. Schloenbach zurückgelassenen handschriftlichen Notizen hat Herr Fritsch sodann bei der Herausgabe seiner Monographie benützt und ergänzt. Er bemerkt hiezu in der Vorrede, dass er damit das Studium der Cephalopoden der böhmischen Kreide nicht abgeschlossen halte. Doch sah er sich bestimmt, um die Cephalopodenreste bei der Gliederung der böhmischen Kreideformation gehörig verwerthen zu können, die Veröffentlichung seines Buches zu beschleunigen.

Der eine der Verfasser der vorliegenden Abhandlung, berufen als unmittelbarer Nachfolger U. Schloenbach's die eben im Entstehen begriffene Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie an der deutschen technischen Hochschule in Prag mit einer ausreichenden Sammlung auszustatten, war natürlich darauf angewiesen, das am ehesten zu erreichende Material der engeren Heimath zusammen zu tragen. Kaum mit den ersten Grundlagen hiefür zu Ende, erwuchs ihm diese Aufgabe zum zweitenmale, als er 1876 die eben ins Leben gerufene Lehrkanzel für Geologie und Palaeontologie und das damit verbundene geologische Institut der k. k. deutschen Carl-Ferdinands-Universität übernahm.

Die Erwerbung von Versteinerungen aus der Kreide, namentlich guter Cephalopoden, wurde nach Thunlichkeit gepflegt. In der Umgebung von Prag, in den Grünsandsteinen von Laun, im Plänerkalk von Teplitz, und in den Baculitenthonen von Priesen wurde eifrigst gesammelt. Mit dem wärmsten Dank müssen die Verfasser der werkthätigen Unterstützung gedenken, welche hiebei Herr Med. et Chir. Dr. Anton Tischer in Michelob dem Institute angedeihen liess, indem dieser durch eine Reihe von Jahren alle ihm erreichbaren Versteinerungen aus dem Turon seiner Heimath demselben einsandte.

Die Sichtung und Bearbeitung des so zusammengebrachten Materials liess erkennen, dass einige bereits bekannt gemachte Arten schärfer gefasst werden können, als es in der Monographie der Herren Fritsch und Schloenbach geschehen ist. Auch wurde eine Anzahl neuer Formen aufgefunden, wodurch die Zahl der bisher bekannten nicht unwesentlich vermehrt wird.

Die Schwierigkeiten, welche heutzutage der Bearbeitung fossiler Cephalopoden entgegen stehen, liess es räthlich erscheinen, nach dem Grundsatze, dass vier Augen besser sehen als zwei, die Arbeit zu zweien durchzuführen, wiewohl sich dieselbe ihrem Umfange nach mit anderen derartigen nicht messen kann, auch nicht vergleichen will.

Die sehr eingehenden Ausführungen in der Einleitung zu der mehrfach genannten Monographie, nicht minder die erschöpfenden Beschreibungen der einzelnen Kreideetagen Böhmens im „Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschungs-Commission“ aus der Feder des Herrn Fritsch überheben uns, hier eine weitere Einleitung über die geologischen und palaeontologischen Verhältnisse zu geben. Es wird genügen einen Blick auf die nachstehende kleine Tabelle zu werfen, um zu ersehen, welche Aenderungen durch unsre Arbeit in dem Bilde der Cephalopodenfauna der böhmischen Kreide hervorgebracht werden.

Wiewohl wir sämtliches im geologischen Institute der deutschen Universität vorhandene Cephalopodenmaterial sichteten, haben wir uns doch absichtlich darauf beschränkt, die vorwiegend dem Turon angehörenden regelmässigen Ammoniten, zu deren genaueren Kenntniss wir etwas beitragen konnten, zu veröffentlichen. Bei den Belemniten hätte es sich lediglich darum gehandelt, den Gattungsnamen, beispielsweise *Belemnites Strehlensis* Fritsch in *Actinocomax* umzuändern, die Gruppe der Nautileen bot gar nichts neues, und bezüglich der unregelmässigen Ammonoiden hätten wir ebenfalls ausser einigen etwaigen Aenderungen der Gattungsnamen, die bei dem meist ungünstigen Erhaltungszustande immer problematisch blieben, gleichfalls nichts hinzuzufügen gewusst. Von dem Hereinziehen der Vorkommnisse der senonen Baculitenschichten in unsre Abhandlung haben wir aus dem Grunde ganz Umgang genommen, weil der Erhaltungszustand derselben meist äusserst mangelhaft ist. Obgleich uns bereits ein umfangreiches Material, und darunter viele gute Sachen, zu Gebote steht, glaubten wir doch noch weitere Zuflüsse abwarten zu sollen, um alle unsicheren Angaben möglichst vermeiden zu können.

Durch die in den nachfolgenden Blättern beschriebenen Arten ist die Zahl der böhmischen Kreidecephalopoden, welche bei Herren Fritsch und Schloenbach 54 beträgt, auf 68 gestiegen. Da sich die Arbeit lediglich auf die Ammoniten erstreckt, so erfahren diese, von denen die genannten Autoren mit Einschluss der unsicheren 20 zählen, eine Vermehrung um 14 Arten, d. h. es sind nun aus Böhmen 34 Kreide-Ammoniten bekannt.

Durch unsre Arbeit hat das Bild der Cephalopodenfauna des Cenoman und Senon, wie es a. a. O. entworfen wurde, keine Veränderung erfahren. Wesentlich anders gestaltet sich jedoch jenes des Turon. Die Anzahl der bekannten Arten wird beinahe, die der Ammoniten i. e. S. mehr als verdoppelt. Sehr

	Cenoman	**Turon**		**Senon**			
	Unter-Quader	Mittel-Quader u. Pläner		Ober-Quader und Pläner			
Bezeichnung der böhmischen Kreideetagen nach U. Schloenbach	Zone der *Trigonia sulcataria* u. des *Catopygus carinatus*	Zone der *Inoceramus labiatus*	Zone des *Ac. Woollgari* u. *Inoc. Brongniarti*		Zone des *Scaphites Geinitzi* u. *Spondylus spinosus*	Zone des *Inoc. Cuvieri* und *Micraster testudinarum*	Zone des *Micraster cor anguinum* u. *Belem. Merceyi*
Prof. J. Krejcí und Prof. A. Fritsch	Korycaner-Schichten	Weissenberger Schichten	Mallnitzer Schichten	Iser Schichten	Teplitzer Schichten	Priesener Schichten	Chlomeker Schichten
Von uns gebrauchte Bezeichnung	Cenomaner Quader und Rudisten-Schichten	Turoner Grobkalk und Quader	Turoner Grünsand	Senoner Quader	Senoner Pläner	Baculiten-thone	Senoner Ober-Quader
Cephalopodenreste nach Herren Fritsch und Schloenbach							
Sichere Arten	8	12	10	9	9	21	13
Unsichere Arten	3	—	3	1	3	1	—
Zusammen	11	12	13	10	12	22	13
Von uns abgehandelte Arten:							
1. *Placenticeras Memoria Schloenbachi* L. u. B.	—	1	—	—	—	—	—
2. *Desmoceras montis albi* L. u. B. . . .	—	1	—	—	—	—	—
3. „ *Austeni* Sharpe sp. . . .	—	—	—	—	1	—	—
4. *Pachydiscus peramplus* Mant.	—	*	*	*	*	—	—
5. „ *Lewesiensis* Mant. sp. . .	—	1	1	—	1	—	—
6. „ *juvencus* L. u. B.	—	1	—	—	—	—	—
7. *Mammites nodosoides* Schloth. sp. . .	—	—	1	—	—	—	—
8. „ *Tischeri* L. u. B.	—	—	1	—	—	—	—
9. „ *Michelobensis* L. u. B. . . .	—	—	1	—	—	—	—
10. *Acanthoceras carolinum* d'Orb. sp. . .	—	1	—	—	—	—	—
11. „ *Rhotomagense* Brongn. sp.	—	—	1	—	—	—	—
12. „ *Fleuriausianum* d'Orb. sp.	—	—	1	—	—	—	—
13. „ *Woollgari* Mant. sp. . .	—	*	*	—	—	—	—
14. „ *Schlüterianum* L. u. B. .	—	1	1	—	—	—	—
15. „ *papaliforme* L. u. B. . .	—	1	1	—	—	—	—
16. „ *hippocastanum* Sow. sp. .	—	—	1	—	—	—	—
17. „ *naviculare* Mant. sp. . .	—	1	—	—	—	—	—
18. „ *Mantelli* Sow.	*	—	—	—	—	—	—
Zusammen mit denen von Herrn Fritsch und Schloenbach	11	20	22	10	14	22	13
Ammoniten nach Herrn Fritsch u. Schloenbach	2	6	8	4	2	10	3
Von uns bekannt gemacht	—	8	9	—	2	—	—
Im Ganzen daher Ammoniten	2	14	17	4	4	10	3

auffällig ist die artenreiche Gattung *Acanthoceras*; mit Ausnahme des cenomanen *Acanth. Mantelli* ist es durchwegs auf das Turon beschränkt und für diese Stufe der böhmischen Kreide bezeichnend. Ein eigenthümliches Bindeglied zwischen dieser Gattung und *Schloenbachia* Neumayr bildet die Gattung *Mammites*, zu deren Aufstellung wir uns veranlasst sehen.

Eine Anzahl Arten, von denen bisher nicht bekannt war, dass sie Böhmen mit auswärtigen Kreideablagerungen gemeinsam hat, konnten wir auch namhaft machen. Es sind dies: *Pachydiscus Lewesiensis* Mant. sp. in der englischen, westfälischen und wohl auch sächsischen Kreide; *Acanthoceras carolinum* d'Orb. sp. aus der französischen und westfälischen Kreide; *Acanth. Rhotomagense* Brongn. sp. aus der französischen, englischen und westfälischen Kreide; *Acanth. hippocastanum* Sow. sp. aus der englischen und sächsischen Kreide; *Acanth. naviculare* Mant. sp. aus dem englischen, französischen, sächsischen und indischen Turon.

Indem wir unsere Ergänzung zu den schon vorhandenen Berichten über die Cephalopoden der böhmischen Kreide hiemit der Oeffentlichkeit übergeben, haben wir noch zu erwähnen, dass uns Herr Oberbergrath Prof. Dr. W. Waagen freundlichst durch Ueberlassung von Material aus der geologischen Sammlung der deutschen technischen Hochschule, nicht minder durch Literatur aus seiner Bibliothek förderte. Ebenso wurden wir auch durch Herrn Prof. Dr. O. Feistmantel hier, und Herrn Custos Th. Fuchs in Wien mit literarischen Hilfsmittel unterstüzt. Herr Prof. Dr. Anton Fritsch gestattete gütigst die Einsichtnahme der bezüglichen, im böhmischen Landesmuseum aufbewahrten Original-Exemplare zu seiner Monographie. Allen diesen Herrn sagen wir hiemit unseren verbindlichsten Dank.

Placenticeras Meek.

1. Placenticeras Memoria-Schloenbachi Laube und Bruder.

Taf. XXIII Fig. 1 a b.

Die Form dieses Ammoniten ist wie bei allen Arten dieser Gattung flach, scheibenförmig, eng genabelt, der Querschnitt der Umgänge spitz pfeilförmig. Die Involubilität umfasst drei Viertel der Umgangshöhe. Der Nabel ist verhältnissmässig tief und der dahin gerichtete Abfall der Seite ist steil, um ihn stehen in der Nabelkante eilf stecknadelkopfähnliche Knötchen in gleichem Abstande auf dem Umgange. Im übrigen Theil sind die Seiten ganz glatt, doch erscheint der letzte Umgang in der Mitte dicklich aufgetrieben, schärft sich aber gegen die Externseite rasch zu. Die Externseite ist durch das Fehlen eines Kieles abgestumpft, und hat eine Breite von etwa 3 mm am Ende des letzten Umganges. Die innersten Windungen sind ausgebrochen, und waren jedenfalls sehr dünn.

Leider gelang es nicht an unserem Exemplare die Lobenlinie in voller Deutlichkeit bloszulegen, namentlich blieben der Externlobus und der erste Seitenlobus in seiner Form unbestimmt. Nur so viel liess sich erkennen, dass die Gestalt der Lobenlinie mit der von *Plac. Requienianum* d'Orb. (Paléont. franc. Cretacée, Taf. 93 Fig. 4) im Typus übereinstimmt.

Eine sehr ähnliche Form hat Herr H. B. Geinitz a. a. O. II. pag. 188. Taf. 34 Fig. 3 als *Ammonites* cf. *bicurvatus* Michelin aus dem turonen Plänerkalk von Goppeln beschrieben und abgebildet, doch zeigt dieser die an unsrem Exemplare sichtliche Knotenreihe an der Nabelkante ebenso wenig, wie die dort citirten verwandten Arten aus dem französischen Neocom und Gault, *Plac. clypeiforme* d'Orb. (a. a. O. Taf. 42 Fig. 1, 2) und *Plac. bicurvatum* (a. a. O. Taf. 84), auch sind diese Arten durchwegs an der Externseite zugeschärft und nicht wie unserer abgestumpft; *Plac. d'Orbignyanum* Geinitz aus den senonen Kreideschichten (Baculitenthone von Leneschitz in Böhmen und Zatschke in Sachsen; Sandstein von Kieslingswalde in Schlesien und Tannenberg in Böhmen) ist gleichfalls unzweifelhaft, schon durch die Lobenform verschieden. Die Exemplare aus den Baculitenthonen haben nebstdem eine verhältnissmässig viel breitere Externseite und statt der Knoten Sichelrippen. Inwieferne die Deutung des von Herrn Fritsch und Schloenbach a. a. O. Taf. 11 Fig. 2 abgebildeten Exemplares von Tannenberg, und die von Schlüter als *Amm. Syrtalis* Morton syn. *Orbignyanus* a. a. O. Taf. 15 Fig. 4 abgebildete Form als *Plac. Orbignyanum* berechtigt ist, wagen wir zwar nicht zu entscheiden, halten sie aber nach unsren Erfahrungen für fragwürdig*). Das von Herrn Fritsch a. a. O. abgebildete Exemplar zeigt zwar viele Aehnlichkeit mit unsrer Form, hat aber zahlreichere (14) und daher dichter stehende Knoten in der Nabelkante.

*) In einem uns zur Benützung gebotenen Exemplare des Buches, in welchem durch U. Schloenbach's Vater der von ihm stammende Theil des Textes eingezeichnet wurde, ist dieser Ammonit nur als cf. *Orbignyanus* angeführt.

Von diesem jedenfalls sehr seltenen Vorkommen besitzt das geolog. Institut nur das abgebildete Exemplar aus dem turonen Grobkalk des Weissen Berges bei Prag.

Durchmesser des Gehäuses	198 mm
Weite des Nabels	31 „
Höhe des letzten Umganges in der Windungsebene	54 „
„ „ „ „ von der Naht zur Externseite	97 „
Höhe des vorletzten Umganges von der Naht zur Externseite	54 „
Involuter Theil des vorletzten Umganges	43 „
Dicke des letzten Umganges	35 „
„ „ vorletzten Umganges	15 „

Desmoceras Zittel.

2. Desmoceras montis albi Laube und Bruder.

Taf. XXIV Fig. 1.

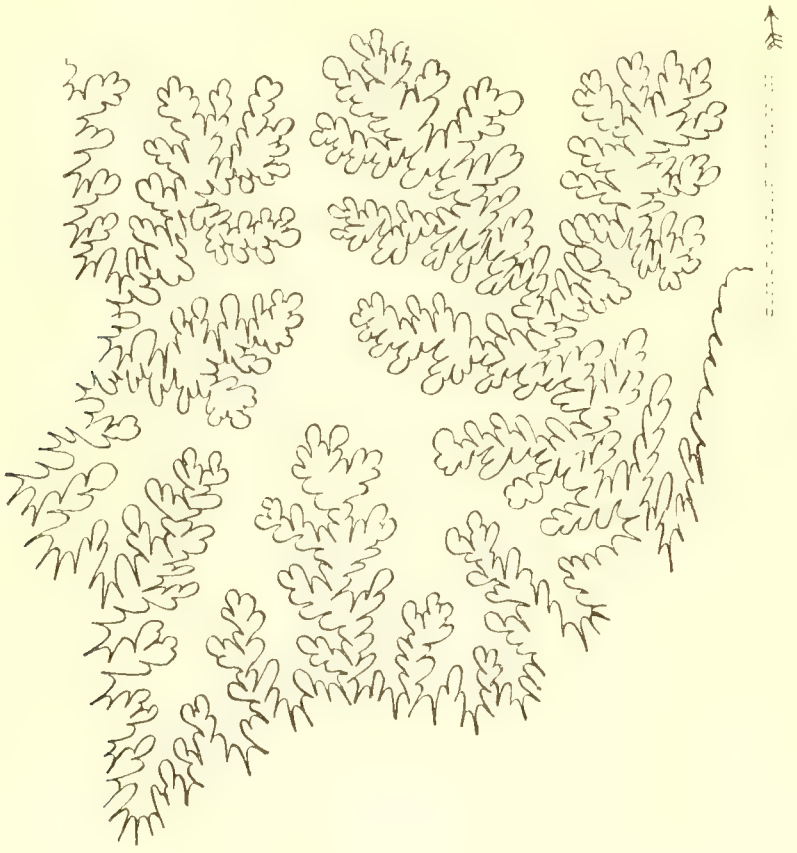
Die Form dieses prächtigen Ammoniten, von welchem wir nur ein einziges, aber bis zur Wohnkammer tadellos erhaltenes Exemplar besitzen, ist sehr flach, scheibenförmig. Der Nabel ist verhältnissmässig weit, die Involubilität beträgt etwas über ein Drittel der Umgangshöhe, der Querschnitt der Umgänge ist schmal elliptisch. Die Seiten bilden eine sehr steile Nabelkante, sie sind mit zahlreichen — wir zählen 120 — flachen Rippen bedeckt, welche auf der letzten Hälfte des äusseren Umganges schwach S-förmig gebogen, weiter einwärts aber einfach gekrümmt und schräg gestellt sind. Nicht alle Rippen erreichen die Nabelkante, indem sich zwischen längere Hauptrippen ein bis zwei kürzere Zwischenrippen von der Externseite her einschalten. Einzelne Hauptrippen treten stärker, durch etwas breitere Furchen markirt, hervor; es scheinen deren etwa 6 auf einen Umgang zu kommen, genau lässt sich die Zahl nicht bestimmen. Die Externseite ist abgerundet, die Rippen gehen über dieselbe hinweg.

Der tief zweispaltige Externlobus ist in vier tief eingeschnittene Hauptäste aufgelöst. Der Externsattel wird durch einen Hilfslobus tief gespalten, und besitzt infolge dessen zwei schmale, stark geschlitzte Aeste. Der Seitelobus ist unten dichotom, der gegen die Externseite gekehrte Lappen ist kürzer, und in drei sich wieder verzweigende, unsymmetrisch gestellte Nebenlappen aufgelöst. Der gegen den Nabel gekehrte Lappen ist länger und ebenfalls in drei unsymmetrische, sich wieder verzweigende Nebenlappen aufgelöst. Der Lobenstamm ist sehr schmal und trägt jederseits drei einander gegenüberstehende, und mit Ausnahme des obersten, fast wagrecht abstehende Seitenäste.

Der zweite Seitensattel ist nicht mehr vollständig erhalten, doch ist zu erkennen, dass er ebenfalls durch einen Hilfslobus schmal zweitheilig wird. Der folgende zweite Seitenlobus ist viel kürzer als der erste und ungefähr so lang wie der Externlobus.

Dieses *Desmoceras* hat ganz unverkennbare Aehnlichkeit mit *Desm. Austeni* Sharpe sp., doch unterscheiden es schon der weitre Nabel, die steile Nabelkante, die langsamere Windungszunahme, die flachere Form und die gröberen, weniger gebogenen Rippen. Ebenso unterscheiden sich beide durch die Loben,

indem bei *Desm. montis albi* der zweite Seitenlobus länger als bei *Austeni*, und der Externsattel nur durch einen grösseren Hilfslobus gespalten ist, während bei *Desm. Austeni* zwei solche vorhanden sind, auch sind bei ersterem die Lobenäste tiefer und spitzer verzweigt.



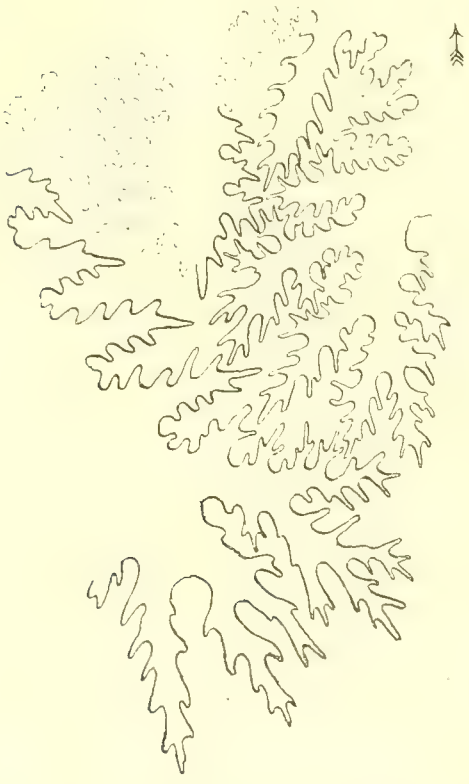
Das einzige, trefflich erhaltene Exemplar stammt aus dem Grobkalk des Weissen Berges bei Prag.

Durchmesser des Gehäuses	490	mm
Weite des Nabels	132	„
Höhe des letzten Umganges in der Windungsebene	151	„
„ „ „ „ von der Naht zur Externseite	188	„
Dicke des letzten Umganges	65	„
Höhe des vorletzten Umganges	91	„
Involuter Theil des vorletzten Umganges	37	„
Dicke des vorletzten Umganges	21	„

3. Desmoceras Austeni Sharpe sp.

1854. *Ammonites Austeni* Sharpe, Moll. from the Chalk, p. 28, Taf. 12 Fig. 1 und 2.
1872. „ „ Schlüter, Cephalop. d. oberen deutschen Kreide, p. 38. Taf. 11 Fig. 11.
1872. „ „ Fritsch und Schloenbach, Cephalop. d. böhm. Kreide, p. 36. Taf. 6 Fig. 1, 2.
1872. „ „ Geinitz, Elbthalgebirge II, p. 186. Taf. 34 Fig. 1, 2. (Hier auch weitere Literaturangaben).

Unsere Exemplare stimmen ganz genau mit den von Herrn H. B. Geinitz a. a. O. beschriebenen und abgebildeten aus dem Pläner von Strehlen, so dass wir seiner Ausführung nichts hinzuzufügen haben. Im Plänerkalk von Hundorf, aus welchem unsere Exemplare stammen, finden sich auch sehr grosse Individuen, unser grösstes misst 50 cm im Durchmesser. Da es gelang, an einem unserer Exemplare die Lobenlinie theilweise zu beobachten, können wir über dieses wichtige Merkmal folgendes mittheilen:



Der Typus der Lobenlinie entspricht *Desmoceras*, der Externlobus ist tief in fünf Hauptäste gespalten, der Externsattel ist durch drei Hilfsloben, von denen der mittlere der grösste ist, in vier ungleiche Lappen getheilt. Der erste Seitenlobus ist sehr gross, schief gegen die Externseite gestellt, und überragt mit seinen Aesten den Externlobus, seine äussersten Spitzen erreichen nahezu die Medianlinie.

Auf die sich hieraus ergebenden Unterschiede von *Desm. montis albi* haben wir schon oben aufmerksam gemacht. Herr H. B. Geinitz hat auch *Amm. Hernensis* Schlüter (a. a. O. p. 40. Taf. 11 Fig. 12—14) unter *Desm. Austeni* bezogen. Aus dem Vergleiche der von Herrn Schlüter abgebildeten Lobenlinie jedoch will es uns scheinen, dass ein Unterschied darin besteht, dass bei *Amm. Hernensis* Extern- und erster Seitenlobus beinahe gleich lang, und ihre Stämme nahezu parallel laufen. Ebenso differirt die von Stoliczka von *Amm. planulatus* Sow. (Cretaceous Cephalopoda of South India, pag. 134. Taf. 67) abgebildete Lobenlinie darin, dass der Externlobus weniger tief gespalten, und weniger — in nur zwei Hauptäste — verästelt ist. Der erste Seitenlobus ist gleicharmig gegabelt, während bei *Austeni* ein Mittelast vorherrscht. Die Uebereinstimmung aller sonstigen Merkmale des indischen Ammoniten mit unserer Plänerform ist im übrigen eine ganz auffällige, so dass, wenn man von den bemerkten Differenzen der Loben absieht, eine Vereinigung beider Formen, wie sie Herr H. B. Geinitz vornahm, gerechtfertigt erscheint.

Das von Herrn Fritsch und Schloenbach a. a. O. als *Amm. Austeni* abgebildete und beschriebene Exemplar differirt von unseren Exemplaren durch eine stärkere Rippung, was im Text auch gegenüber Sharpe's Abbildung hervorgehoben wird.

Durchmesser des Gehäuses	505 mm
Weite des Nabels	128 „
Höhe des letzten Umganges in der Windungsebene	179 „
„ „ „ „ von der Naht zur Externseite	207 „
Höhe des vorletzten Umganges	104 „
Involuter Theil des vorletzten Umganges	48 „

Pachydiscus Zittel.

4. Pachydiscus peramplus Mantell sp.

1822. *Ammonites peramplus* Mantell, Fossils of the South Downs, p. 200.
1845. „ „ (ex parte) Reuss, Verst. d. böhm. Kreideformation I., p. 21.
1853. „ „ Sharpe, Moll. of the Chalk, p. 26. Taf. 10 Fig. 1—3.
1872. „ „ (ex parte) Fritsch und Schloenbach, Cephalop. d. böhm. Kreide, pag. 38. Taf. 8 Fig. 1—4.
1872. „ „ Schlüter, Cephalop. der oberen d. Kreide, p. 31. Taf. 10 Fig. 7—13.
1872. „ „ Geinitz, Elbthalgeb. II., p. 189. Taf. 34 Fig. 4—7. (Weitere Literaturangaben hier).

Die in den böhmischen Kreideablagerungen vorkommenden, oft riesige Gestalten erreichenden Ammoniten mit gerundetem Rücken und flach gerippten Seiten werden gewöhnlich unter dem Namen *Amm. peramplus* Mant. zusammengefasst. Schlüter bemerkte jedoch (a. a. O. p. 33), dass unter diesem Namen verschiedene Arten vereinigt sein dürften. Die zahlreichen Exemplare, welche wir vor uns hatten, liessen die Ansicht Schlüter's auch bei uns aufkommen, doch schien die Abgrenzung verschiedener Formen, namentlich der so oft verwechselten *Pach. peramplus* und *Pach. Lewesiensis*, ausserordentlich schwierig und kaum zu fixiren. Erst als es gelang, die Lobenlinie beider aufzufinden, war mit einem Mal jedes Bedenken beseitigt. Zum Theile nach dieser, zum Theile schon nach der äusseren Form glauben wir zwei verschiedene Arten unterscheiden zu können.

Pach. peramplus, bei dessen Fixirung wir auf die strengste Uebereinstimmung mit den englischen und deutschen Vorkommnissen sahen, umfasst flach gewölbte, rundrückige Formen mit 13—15 Rippen auf den Umgängen. In der Jugend hat derselbe nur 9 grobe und zwischen diesen zahlreiche schwächere, schwach geschwungene Rippen, welche über die Externseite verlaufen. Letztere ist im Alter glatt.

Das wesentlichste Merkmal bietet die Lobenlinie. Der Typus derselben ist sägezähnig und wenig gegliedert. Der Externlobus ist schmal, mit drei bis vier kurzen, zugespitzten Aesten. Der Externsattel ist gleichfalls schmal, durch einen Hilfslobus in zwei nahezu gleiche Lappen getheilt. Der erste Seitenlobus ist beinahe noch einmal so lang, als der Rückenlobus. Der breite Stamm hat oben zwei schiefgestellte Seitennähte, und löst sich unten in drei nahezu gleich starke, kurz verzweigte Aeste auf. Der erste Seitensattel ist ungefähr gleich breit, wie der vorhergehende Lobus, durch einen grösseren und einen kleineren Hilfslobus unsymmetrisch getheilt. Der zweite Seitenlobus ungefähr so lang, wie der Externlobus, ähnlich aber unsymmetrischer wie der erste Seitenlobus verzweigt. Der zweite Seitensattel ist tief zweilappig gespalten. Der dem Nabel zunächst gelegene Seitenlobus ist unsymmetrisch, schräg nach aussen gestellt, dreispitzig. Es folgen bis zur Nahtlinie noch ein bis zwei Auxiliarloben.

Wenn man unsere Abbildungen der Lobenlinie mit jener bei Sharpe a. a. O. Taf. 10 Fig. 2a vergleicht, so findet man beide wohl übereinstimmend, und es fügt sich die dortige zwischen die unsren beiden ein. Das von Sharpe abgebildete Exemplar Fig. 2a ist in der That grösser als jenes, von welchem unsre Lobenlinie Fig. 3a copirt wurde.

Fig. 3 a.

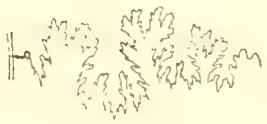


Fig. 3 b.

Typische *Pachydiscus peramplus* lernten wir aus dem Grobkalk des Weissen Berges, aus dem Grünsandstein von Mallnitz und Laun, sowie aus dem Plänerkalk von Hundorf kennen. Die von Herren Fritsch und Schloenbach a. a. O. p. 58. Taf. 14 Fig. 5 aus den senonen Baculitenthonen von Leneschitz bei Laun als *Amm. peramplus* (?) beschriebene und abgebildete, zwerghafte Form liegt uns gleichfalls vor. Wir verfügten jedoch nur über ein wohlerhaltenes Exemplar, dessen allerdings etwas abweichende Gestalt bei uns Zweifel über die Identität aufkommen liess. Um jedoch ein sicheres Urtheil abgeben zu können, glauben wir mehr Material von diesem allerdings seltenen und zumeist schlecht erhaltenen Ammoniten abwarten zu müssen.

Dimensionen des Individuums, von welchem die Lobenlinie Fig. 3b abgenommen wurde:

Durchmesser des Gehäuses	220 mm
Höhe des letzten Umganges	90 „
Dicke „ „ „	49 „
Windungshöhe	66 „

5. Pachydiscus Lewesiensis Mantell sp.

1822. *Ammonites Lewesiensis* Mantell, Foss. of South Downs, p. 199. Taf. 22 Fig. 2.
1845. „ „ (ex parte) Reuss, Verst. d. böhm. Kreide I., p. 21.
1852. „ „ Sharpe, Moll. of the Chalk, p. 46. Taf. 21 Fig. 1.
1872. „ „ Schlüter, Cephalop. der oberen d. Kreide, Taf. 8 Fig. 5—7, Taf. 9 Fig. 7.

Dieser Ammonit ist in der That in seinem Aeusseren dem früher besprochenen so ähnlich, dass es schwer wird, beide von einander zu unterscheiden, wenn man nicht die Lobenlinie auffindet. Ist aber hiedurch der Unterschied beider Arten festgestellt, so fallen auch andere in der Form liegende mehr in die

Augen. So die über die ganze Seitenfläche bis auf die Externseite fortsetzenden Rippen, welche in letzterer Gegend erst im späteren Alter verschwinden, wie dies auch Sharpe von englischem Vorkommen hervorhebt. Die Zahl der Rippen beträgt ziemlich constant 11, und ist sonach geringer als bei *Pach. peramplus*. Ueberdies ist bei *Lewesiensis* die Nabelkante steiler als bei diesem.

Die Lobenlinie unterscheidet sich von der des *Pach. peramplus* dadurch, dass sie bei *Lewesiensis* mehr gekerbt ist, und dass die Lappen gerundet, während sie bei *peramplus* gesägt und spitzer sind. Die

Fig. 4 a.

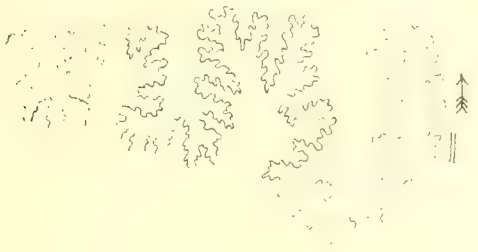


Fig. 4 b.

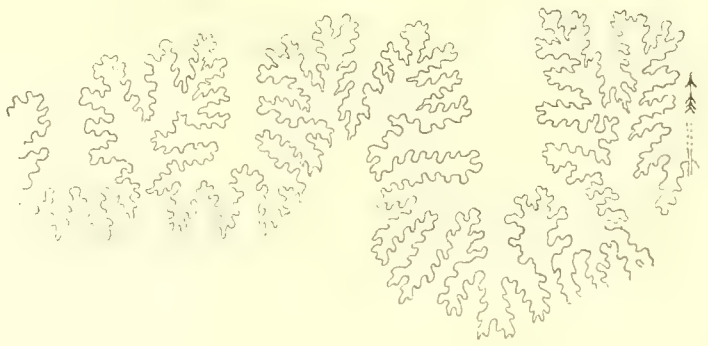
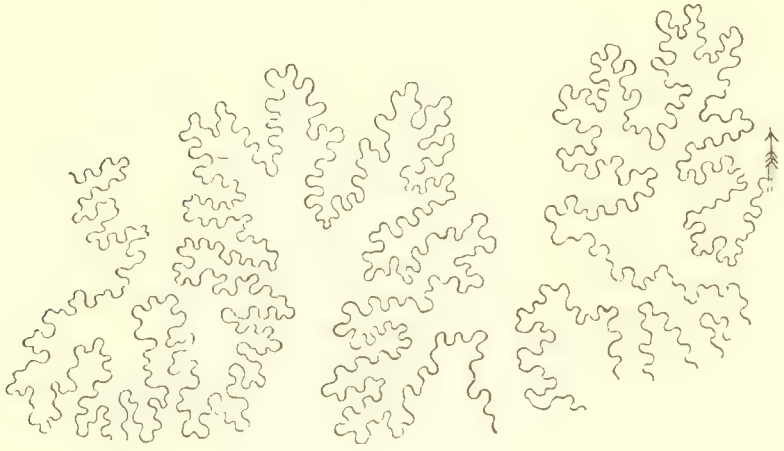


Fig. 4 c.



schon von Sharpe hervorgehobenen Unterschiede der Externloben und ersten Seitenloben, ist auch bei unserer deutlich ausgedrückt.

Der Externlobus ist schmal vier- bis fünfästig, der Externsattel ebenfalls schmal zweitheilig. Der erste Seitenlobus breitstämmig, am Stamme stehen drei bis vier Paare fast wagrecht abstehender Aeste, nach unten zertheilt er sich in drei Hauptäste, welche sich jederseits wieder in drei Nebenäste auflösen. Der äusserste Ast reicht beinahe bis an die Siphonallinie. Der erste Seitensattel ist durch zwei Hilfsloben in drei ungleiche Lappen getheilt. Der zweite Seitenlobus ist unsymmetrisch schräg gegen den Nabel gerichtet.

Der Stamm ist wieder dreiästig, die untere Verzweigung ebenfalls dreitheilig. Die folgenden Sättel und Loben verhalten sich ähnlich wie die vorhergehenden, sind jedoch entsprechend kleiner.

Bezüglich der Abbildung der Lobenlinie bei Sharpe Taf. 21 Fig. 1c bemerken wir, dass der erste Seitenlobus in der Spitze etwas abweichend gestaltet ist, ob hier eine Abnormität des Individuums, oder eine Unvollständigkeit in der Wiedergabe vorliegt, wagen wir nicht zu entscheiden, und betonen nur, dass die von uns gezeichnete Lobenlinie sich genau bei allen böhmischen, wo sie beobachtet werden konnte, wiederfindet.

Herr Schlüter sagt, dass *Pach. Lewesiensis* in Westfalen *Pach. peramplus* an Grösse übertrifft. Unsre Erfahrungen stimmen bezüglich der von uns untersuchten böhmischen hiemit überein; man wird wohl durchwegs die grossen, plumpen, bis einen Meter im Durchmesser erreichenden böhmischen Ammoniten zu *Lewesiensis* zu zählen haben.

Dimensionen der Individuen, von welchen die Lobenlinien abgenommen wurden:

	I. 4c	II. 4b	III. 4a
Durchmesser des Gehäuses	550 mm	230 mm	190 mm
Höhe des letzten Umganges . . .	265 „	102 „	80 „
Dicke „ „ „ . . .	110 „	49 „	34 „
Windungshöhe	220 „	60 „	50 „

6. Pachydiscus juvencus Laube und Bruder.

Taf. XXIX Fig. 1.

Die Gestalt dieses Ammoniten ist flach scheibenförmig, die Höhe der Umgänge nimmt langsam zu, die Involubilität beträgt die Hälfte der Umgangshöhe. Der Nabel ist flach, steilkantig, mittelmässig weit. Die flachen Seiten tragen an der Nabelkante acht Knoten, welche sich in ebenso viele, über die Externseite vorsetzende, gerade, nur am äusseren Ende gekrümmte Rippen verlängern. Zwischen diesen treten von der Externseite bis in die Mitte reichende, etwas gekrümmte, und so gegen die Hauptrippen geneigte Nebenrippen ein. Die Zahl derselben beträgt auf den älteren Umgängen je zwei, gegen die Mündung zu je drei, zwischen zwei Hauptrippen. Letztere werden durch dies Herantreten der Nebenrippen fast zwei- oder dreigabelig. Die Externseite ist gerundet, lässt sich aber an unserem Exemplare nicht genau beurtheilen.

Die Lobenlinie vermochten wir nicht aufzufinden.

Wiewohl unser Ammonit durch seine geringe Grösse schon die Vermuthung nahe legt, dass irgend ein Jugendzustand einer grösseren Form darin vorliege, vermochten wir ihn doch auf keine uns bekannt gewordene beziehen zu können. Zahlreiche Jugendzustände von *Pach. peramplus* zeigen schon bei noch geringerer Grösse einen wesentlichen Unterschied in ihren zahlreichen, gebogenen Rippen und spitzeren Knoten am Nabel, sowie in der durchwegs grösseren Involubilität. Auf *Pach. Lewesiensis* können wir diesen Ammoniten auch nicht beziehen, da dieser in der Jugend nach Sharpe nahezu glatt ist. Am nächsten scheint uns Sharpe's *Amm. Vectensis* (a. a. O. p. 45. Taf. 20 Fig. 4) zu kommen; abgesehen von der viel flacheren Gestalt ist die Zahl der Hauptrippen bei unserem geringer, die der kürzeren Nebenrippen grösser als bei der englischen Art.

Unser Exemplar stammt aus dem Grobkalk des Weissen Berges.

Durchmesser des Gehäuses	52 mm
Höhe des letzten Umganges	22 „
„ „ vorletzten Umganges	9 „

Mammites Laube und Bruder.

Unter diesem Namen sehen wir uns bestimmt eine Anzahl von Formen zusammenzufassen, welche unzweifelhafte Anklänge zu *Schloenbachia* einerseits und zu *Acanthoceras* anderseits besitzen, die wir aber weder bei der einen noch bei der anderen Gattung unterzubringen vermögen. An *Schloenbachia* erinnert allerdings nur das Vorhandensein eines schwachen, oft nur angedeuteten und eigentlich lediglich durch das Hervortreten des Siphonalstranges hervorgebrachten Kieles. Alle anderen Eigenschaften, wie die stark nach vorwärts gebogenen Rippen, welche die meisten Schloenbachien zeigen, sowie die Form der Lobenlinie weichen ab. An *Acanthoceras* erinnert die Ornamentirung der Seiten mit groben, an der Nabel- und Externkante dicke Knoten tragenden Rippen, dagegen fehlt auf der Externseite die mediane Knotenreihe, und ebenso weichen auch hier wieder die Lobenformen von einander ab. Immerhin scheint uns die Verwandtschaft mit *Acanthoceras* noch grösser zu sein, als mit *Schloenbachia*.

Die Unterscheidungsmerkmale unserer Gattung fassen wir so zusammen: Das Gehäuse ist auf den Seiten mit groben Rippen bedeckt, welche in der Nähe der Nabel- und Externkante stumpfe, meist zitzenförmige Höcker tragen. Die Externseite ist abgestumpft, schwach ausgehöhlt, in der Medianlinie tritt ein schwacher stumpfer Kiel — und dieser oft nur angedeutet — hervor.

Die Loben sind kurz, wenig verästelt, handförmig. Extern- und Laterallobus sind gleich lang. Der Externsattel zeichnet sich durch seine auffallende Breite aus, und nimmt fast die ganze Hälfte der Externseite ein. Nur ein deutlicher Auxiliarlobus.

Die Wohnkammer ist nur an einigen Exemplaren fragmentarisch erhalten, doch deutet die Richtung der zu beobachtenden Anwachsstreifen auf einen, in einen kurzen, breiten Schnabel ausgezogenen Mundrand hin. In diese Gattung gehören unzweifelhaft auch einige, bisher bei *Schloenbachia* untergebrachte Formen, wie *Amm. Renevieri* Sharpe a. a. O. p. 44. Taf. 20 Fig. 2 und ähnliche andere.

7. Mammites nodosoides Schlotheim sp.

Taf. XXV Fig. 1 a b.

Ammonites nodosoides Schlotheim, Manuscr.

1829. „ „ L. v. Buch, Ann. des sciences nat., Bd. XVII, p. 267 ff. (Ges. Schrift. Bd. IV, p. 58).

1872. „ „ Schlüter, Ceph. d. oberen deutschen Kreide, p. 19. Taf. 8 Fig. 1—4.

1872. „ *Woolgari* var. *lupulina* (ex parte) Fritsch und Schloenbach, Cephalop. d. böhm. Kreide, p. 31.

Dieser älteste bekannte böhmische Kreide-Ammonit — Leopold v. Buch a. a. O. bezeichnet seinen Fundort „Mischelup“ in Böhmen — wurde gleichfals von Herrn Schlüter, welcher die Exemplare Schlotheim's, auf die sich L. v. Buch's Mittheilung bezieht, eingesehen hat, sehr genau beschrieben, so dass wir nur noch folgende Einzelheiten über die Loben hinzuzufügen haben.

Der Externlobus ist tief gespalten, schmal. Ein breiter, fast gerade abgestumpfter, grob geästelter Externsattel trennt ihn von dem ersten Seitenlobus, dieser hat nur die Hälfte der Breite des Externsattels, er ist ebenso lang als der Externlobus, und tief vierspaltig. Der zweite Seitensattel ist durch zwei kleine Hilfsloben gekerbt, der zweite Seitenlobus ist zweilappig und fast um die Hälfte kürzer als der erste. Es

folgt ein zweitheiliger zweiter Seitensattel und ein kleiner zweispitziger Auxiliarlobus bereits an der Nabelkante. Die weiter einwärts folgenden Loben sind nicht zu verfolgen.

Die Form der Lobenlinie unterscheidet ihn deutlich von dem nahestehenden *Mamm. Michelobensis.*

Schlüter hat zwar auch die Jugendform, oder eigentlich die inneren Windungen, eines grösseren Exemplares dieses Ammoniten abgebildet, doch glaubten wir, da uns ein sehr schönes Exemplar eines jungen Individuums zu Gebote steht, dies zur Ergänzung nochmals abbilden zu sollen.

8. **Mammites Tischeri** Laube und Bruder.

Taf. XXVI Fig. 1 a b.

Diese Art stimmt in ihren Dimensionen mit *Mammites nodosoides*, doch ist sie flacher, und die Umgänge sind höher. Der Querschnitt derselben ist hoch rechteckig, der Nabel eng. Die Involubilität beträgt ein Drittel der Windungshöhe. Die Seiten sind mit ziemlich dicht stehenden, groben, flachen, ungleichen Rippen, auf dem letzten Umgang vierzehn an der Zahl, besetzt. Auf den älteren Theilen des

Gehäuses wechseln stärkere mit schwächeren Rippen ab, zwei derselben verbinden sich zuweilen zu einer Gabelrippe; auf dem letzten Umgange werden die Rippen ziemlich gleichförmig. Jede Rippe trägt zwei Knoten, einen nahe auf der Mitte der Seite, doch dem Nabel etwas näher gerückt, den zweiten an der Externkante. Die ersteren sind stumpf, letztere länglich und auf den älteren Windungen geschärft. Auf der concaven Externseite verlaufen zwei Reihen langgezogener, hoher, stark zugeschärfter Zähne, welche mit

je einem Externknoten der Rippe correspondiren, wodurch die Aushöhlung der Externseite besonders markirt wird.

Die Lobenlinie stimmt nahezu mit der von *Mamm. nodosoides* überein, unterscheidet sich aber durch etwas grössere Breite der Loben und etwas geringere Breite der Sättel.

Im übrigen unterscheidet sich *Mamm. Tischeri* noch von *Mamm. nodosoides* durch den engen Nabel, die grössere Anzahl Rippen, die Stellung der Externknoten auf der Mitte derselben, sowie auch dadurch, dass die Knoten der Externseite viel weniger hoch sind, als bei letzterem.

Das abgebildete Exemplar stammt aus dem Grünsandstein von Michelob.

Durchmesser des Gehäuses	182 mm
Weite des Nabels	43 „
Höhe des letzten Umganges von der Naht zur Externseite . .	81 „
„ „ vorletzten Umganges von der Naht zur Externseite .	33 „
Involuter Theil des vorletzten Umganges	14 „
Dicke des letzten Umganges	46 „
„ „ vorletzten Umganges	22 „

9. Mammites Michelobensis Laube und Bruder.

Taf. XXVI Fig. 2 a b.

1872. *Ammonites Woolgari* var. *lupulina* (ex parte) Fritsch und Schloenbach, Cephalopoden der böhmischen Kreide, p. 31. Taf. 2 Fig. 12, Taf. 15 Fig. 6.

Die Gestalt dieses schönen Ammoniten ist mehr scheibenförmig, die Umgänge höher als breit, von rechtwinkligem Querschnitt, die Involubilität beträgt ein Drittel der Umgangsbreite, der Nabel ist infolge dessen in der Jugend ziemlich eng, und öffnet sich erst mehr mit zunehmendem Alter. Die Seiten sind

flach ohne scharfe Nabelkante, mit 9—10 weit von einander abstehenden, sehr flachen Rippen besetzt, die sowohl um den Nabel als an der Externseite in stumpfe Knoten ausgehen, welche erst bei zunehmendem Alter, und zwar die externen mehr als die internen, stark hervortreten. In der Mitte der Externseite verläuft ein schwach erhabener Siphonalkiel, diesem parallel verlaufen beiderseits je ein ähnlicher, aus ver-

schmolzenen Knoten hervorgegangener Seitenkiel zwischen Siphonalkiel und den Externknoten der Rippen, welche bei zunehmender Grösse der Scheibe mehr und mehr zurücktreten, und endlich ganz verschwinden. Auf den innersten, ältesten, Windungen löste sich der Seitenkiel in Knotenreihen auf.

Die Lobenlinie zeigt einen schmalen Externlobus, ihm folgt ein schmaler Externsattel, sodann ein sehr breiter, unsymmetrisch getheilter, vielästiger, erster Seitenlobus. Der zweite Seitenlobus ist ungleich zweispitzig, fast einspitzig, ihm folgen noch einige Auxiliarloben. Herr Fritsch, welcher a. a. O. Taf. 15 Fig. 6 die Lobenlinie dieses *Mammites* abbildete, hat den Externlobus viel zu lang gezeichnet.

Die Zusammenziehung mit *Acanth. Woollgari* lässt sich, wie schon eine oberflächliche Vergleichung der Abbildungen bei Fritsch und Schloenbach lehrt, durch nichts rechtfertigen. Am nächsten steht dieser Art der damit vorkommende *Mamm. nodosoides*; doch unterscheidet sich dieser durch seine glatte Externseite, durch die hohen, um den Nabel aufragenden Knoten und den fast quadratischen Querschnitt; auch weichen die Loben wesentlich ab.

Exemplare dieser Art, häufig von der Seite zusammengedrückt, und dann durch ihre flache Scheibenform auffallend, fanden sich bisher nur im Grünsandstein von Michelob bei Saatz.

	I.*	II.	III.	
Durchmesser des Gehäuses	350	260	132	mm
Weite des Nabels	100	64	29	„
Höhe des letzten Umganges in der Windungsebene . . .	95	82	50	„
„ „ „ „ von der Naht zur Externseite .	115	104	65	„
Höhe des vorletzten Umganges von der Naht zur Externseite	76	67	31	„
Involuter Theil des vorletzten Umganges	31	25	17	„
Dicke des letzten Umganges	85	43	35	„
„ „ vorletzten Umganges	51	23	18	„

Acanthoceras Neumayr.

10. Acanthoceras Carolinum d'Orbigny sp.

Taf. XXVII Fig. 1.

1841. *Ammonites Carolinus* d'Orbigny, Paléont. franc. Cret. I, pag. 310. Taf. 91 Fig. 3, 4.
1872. „ „ Schlüter, Cephalop. d. oberen deutschen Kreide, pag. 37. Taf. 9 Fig. 6.

Unsere Exemplare stimmen vollkommen mit der von Schlüter a. a. O. gegebenen, sehr genauen Abbildung und Beschreibung; wir wollen nur noch hinzufügen, dass das von uns wiedergegebene Exemplar die Wohnkammer besitzt. Wie bei den übrigen *Woollgari*-Formen gehen über dieselbe einfache, scharfe, aber verhältnissmässig niedrige und ziemlich dicht aneinander stehende, nach vorn gekrümmte Rippen über die Externseite. Die nicht gut erhaltene Lobenlinie lässt nur erkennen, dass sie im Allgemeinen mit dem Typus des *Acanthoceras* übereinstimmt, und dürfte *Woollgari* hierin am nächsten kommen.

* Die Dimensionen dieses Exemplares sind in Folge des erlittenen Druckes nicht genau festzustellen.

Dass man diese Art weder mit einem jungen *Acanth. Woollgari* noch mit einem anderen verwechseln kann, geht aus der grossen Anzahl von gleich gestalteten Rippen und dem hocherhabenen, sägeförmigen Kiel, in welchem auf den Luftkammern sehr regelmässig je ein scharfer Zahn einer Rippe entspricht, hervor. *Acanth. Carolinum* zählt 30 Rippen, wogegen *Acanth. Woollgari* im Durchschnitt auf den inneren Windungen nur 15 zählt. Der gezähnte Kiel sowohl als die dichter gestellten Rippen lassen diese Form der Gattung *Schloenbachia* Neum. näher gerückt erscheinen.

Unsere Exemplare stammen aus dem Grobkalk des Weissen Berges bei Prag.

Durchmesser des Gehäuses	109 mm
Weite des Nabels	44 „
Höhe des letzten Umganges in der Windungsebene . . .	30 „
„ „ „ „ von der Naht zur Externseite	38 „
Höhe des vorletzten Umganges	25 „
Involuter Theil des vorletzten Umganges	17 „

11. Acanthoceras Rhotomagense Brongn. sp.

Taf. XXVII Fig. 2; Taf. XXVIII Fig. 1.

1822. *Ammonites Rhotomagensis* Brongniart, Env. de Paris, Taf. 17 Fig. 2.

1872—76. „ „ Schlüter, Cephalop. d. oberen deutschen Kreide (Palaeontogr. 21. Bd.), pag. 15. Taf. 6 Fig. 9, 10, 12, 13; Taf. 7 Fig. 1—3. (Hier vollständige Uebersicht der Literatur bis 1870).

Acanthoceras (Ammonites) Rhotomagense wird schon von Reuss (Verstein. d. böhm. Kreide I, p. 22) aus Böhmen, und zwar aus dem Turon angeführt; unzweifelhaft sind aber unter dieser Bezeichnung verschiedene Arten enthalten, namentlich ist auch *Acanth. Woollgari* und *Fleuriausianum* damit gemeint. Bei Fritsch und Schloenbach (Cephalopoden, p. 30) tritt an Stelle der bei Reuss gebrauchten Bezeichnung *Amm. Woollgari.* „Die typische Form des *Amm. Rhotomagensis*, wie sie in Frankreich und England vorkommt, wurde bisher weder in Böhmen noch in Sachsen vorgefunden".

Aus dem Grünsandstein von Michelob liegt uns ein gut erhaltenes, fast ganzes Exemplar, und ein Bruchstück eines anderen vor, die uns nicht daran zweifeln lassen, dass das echte *Acanth. Rhotomagense* in Böhmen, wenn auch selten, vorkommt. Wir fanden uns bestimmt, von beiden eine Abbildung zu geben.

Eine Vergleichung derselben mit den Abbildungen bei Schlüter, Sharpe, d'Orbigny u. s. w. wird die vollständige Uebereinstimmung unseres *Acanthoceras* erkennen lassen. Es gelang, den Externlobus an unserem Exemplare sichtbar zu machen, der in seiner Form sehr genau mit der Abbildung bei d'Orbigny (Paléont. franc. Cretac., Taf. 106 Fig. 3) übereinstimmt.

Eine Verwechslung könnte mit keiner anderen Form stattfinden, als mit dem sehr nahestehenden *Acanth. Fleuriausianum.* Hievon aber unterscheiden ihn geringere Involubilität, die langsamere Zunahme der Windungshöhe, der mehr quadratische Querschnitt der Umgänge, die mehr keilförmigen Knoten, und die grössere Länge des Externlobus.

Schlüter hat bereits darauf hingewiesen, dass *Acanth. Rhotomagense* mit *Woollgari* nicht verwechselt werden kann. Die genaue Beschreibung der Art, welche von ihm gegeben wird, überhebt uns eine solche

hier nochmals folgen zu lassen. Ein Unterschied zwischen dem westfälischen und böhmischen Vorkommen scheint nur darin zu bestehen, dass die letzteren neben durchwegs grösseren Dimensionen ein wahrscheinlich hiemit im Zusammenhange stehendes, erst später eintretendes Verschwinden der mittleren Knotenreihe auf der Externseite zeigen. Wir konnten ein Exemplar aus dem Kalkmergel von Ventnor vergleichen, welches bis auf die Grösse mit unseren wohl übereinstimmt.

Durchmesser des Gehäuses	245 mm
Höhe des letzten Umganges	84 „
Dicke „ „ „	72 „
Höhe des vorletzten Umganges . . .	47 „
Dicke „ „ „ . . .	43 „

12. Acanthoceras Fleuriausianum d'Orbigny sp.

1840. *Ammonites Fleuriausianum* d'Orbigny, Paléont. franc. Cret. I, p. 350. Taf. 107 Fig. 1—3.
1872. „ „ Schlüter, Cephalop. d. oberen deutschen Kreide (Palaeont. 21. Bd.) p. 25. Taf. 9 Fig. 1—5.
1872—75. „ *Woollgari* (ex parte) Geinitz, Elbthalgeb. II, p. 184. Taf. 33 Fig. 2 und 5.

Dieser Ammonit wurde bereits von Herrn Schlüter a. a. O. aus dem Turon-Grünsande zwischen Laun und Mallnitz beschrieben. Wir können nur noch hinzufügen, dass er ebenso in dem Grünsandstein von Michelob, wie im Grobkalk des Weissen Berges bei Prag vorkommt.

Bezüglich des ihm nahestehenden *Acanth. Rhotomagense* machen wir auf die, bei *Fleuriausinum* zu bemerkende, raschere Zunahme der Windungshöhe, die grössere Involubilität, den flacheren Querschnitt, sowie auf die mehr comprimirten Knoten auf der Externseite und den kürzeren Externlobus aufmerksam.

Herr H. B. Geinitz hat nach den oben citirten Abbildungen *Fleuriausianum* mit *Woollgari* vereiniget. Man wird aus dem Vergleiche der Abbildungen beider schon ersehen, dass *Fleuriausianum* einen engen, mit, zu derben Knoten angeschwollenen, kurzen Rippen umgebenen Nabel hat, wohingegen *Acanth. Woollgari* weniger involut, daher weiter genabelt ist. Die Rippen der inneren Windungen sind schwach, gleichmässig stark und schräg zur Nahtlinie gestellt. Diese Unterschiede sind auch an den von Herrn Geinitz a. a. O. Taf. 33 Fig. 4 und 5 dargestellten Jugendzuständen beider Ammoniten zu erkennen. Junge Exemplare, welche uns vorliegen, sind leider sehr stark verdrückt, und ähneln so in ihrer Form dem von Herrn Redtenbacher in seiner Cephalopodenfauna der Gosauschichten (Abhandl. der k. k. geol. R.-Anstalt Bd. V. 1873) Taf. 23 Fig. 2 abgebildeten, p. 101 beschriebenen *Amm. Haberfelneri* v. Hauer. Der bedeutend kleinere Nabel, sowie die geringere Anzahl Nabelknoten des letzteren lassen jedoch beide unterscheiden.

Herr Prof. Neumayr (Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. 1875, p. 854 ff.) führt *Acanth. Fleuriansianum*, ebenso wie *Haberfelneri* unter *Schloenbachia* auf. Es fehlt aber das Hauptmerkmal, der kräftige Kiel auf der Externseite, an dessen Stelle schon in der Jugend eine Knotenreihe vorhanden ist. Schlüter's Abbildung a. a. O. Taf. 10 Fig. 2 zeigt wohl einen Kiel, allein wie schon die Seitenansicht Fig. 1 zeigt, besteht derselbe aus einer Knotenreihe, was auch Schlüter im Text hervorhebt. Im übrigen steht *Fleuriausianum* nach seiner Form zwischen *Acanth. Rhotomagense* und *Woollgari*, so dass wir uns bestimmt sehen, diese Art bei *Acanthoceras* unterzubringen.

13. Acanthoceras Woollgari Mantell sp.

1822. *Ammonites Woollgari* Mantell, Geology of Sussex, p. 197. Taf. 21 Fig. 16, Taf. 22 Fig. 7.
1845. „ *rhotomagensis* (ex parte) Reuss, Verstein. d. böhm. Kreide I, p. 112.
1854. „ *Woollgari* Sharpe, Foss. Moll. of the Chalk, p. 27. Taf. 11 Fig. 1, 2.
1872. „ „ (ex parte) Schlüter, Cephalop. d oberen deutschen Kreide, p. 25. Taf. 9 Fig. 1, 2.
1872. „ *Woolgari* (ex parte) Fritsch und Schloenbach, Cephalop. d. böhm. Kreideform. p. 30. Taf. 3 Fig. 1.
1872. „ *Woollgari* (ex parte) Geinitz, Elbthalgebirge II, p. 184. Taf. 33 Fig. 1, 2.
1876. *Prionocyclus Woolgari* Meek, Report on the invertebr. Cretaceous foss. Upper Missouri, p. 455. Taf. 7 Fig. 1—3.

Ein eigenthümlicher Umstand ist es, dass diese Art, wiewohl sie sehr gut und nach konstanten Merkmalen unterscheidbar, so vielfach mit anderen Formen zusammengeworfen und verwechselt worden ist. Gerade in der letzten Arbeit über die böhmischen Cephalopoden erscheinen unter dem Namen *Amm. Woolgari* (sic) eine ganze Reihe verschiedener Formen vereinigt, aber der Text giebt hiefür keine Rechtfertigung und zeigt, soweit er auf Schloenbach zurückzuführen ist, dass das Material noch keineswegs durchgearbeitet, und damit nur eine vorläufige Skizzirung derselben beabsichtigt war. Wir sahen uns so genöthigt, einen Ausweg aus der Confundation in der Art zu finden, dass wir zunächst auf die stricte mit der englischen übereinstimmenden Form zurückzugehen suchten.

Hiebei kam uns Herrn Schlüter's treffliche Arbeit sehr zu statten, welche das typische *Acanth. Woollgari*, aus den kalkreichen Schichten des rechten Egerufers unterhalb Laun, bereits beschrieben und abgebildet hat. Dies überhebt uns der Mühe, dasselbe neuerlich hier wiederzugeben, und wir beschränken uns darauf, nur noch einige Zusätze hinzuzufügen.

Es gelang an unseren Exemplaren die Lobenlinie zu beobachten, welche bisher von europäischen nicht bekannt geworden ist. Der Externlobus ist kurz, schmal zweilappig, zwischen ihm und dem grossen Seitenlobus liegt ein durch einen sehr kurzen, dreispitzigen Hilfslobus in zwei ungleiche Hälften getheilter Sattel. Der Hauptlobus ist breit, wenig und kurz verästelt. Es folgt dann ein abermals durch einen Hilfslobus gespaltener Seitensattel, weiter ist die Linie nicht zu verfolgen. Die Lobenäste sind spitz gesägt gezähnt. Die von Meek a. a. O. Taf. 7 Fig. 1c gegebene Darstellung der Lobenlinie eines amerikanischen *Acanth. Woollgari* stimmt in der Vertheilung vollkommen überein, nur scheinen die Conturen der Lobenlinie an diesem Exemplare weniger gut erhalten gewesen zu sein.

Eine fernere Eigenthümlichkeit besitzt *Acanth. Woollgari* mit einigen anderen Formen darin, dass auf der Wohnkammer die Knoten auf den Rippen verschwinden, oder vielmehr mit einander zu wulstförmigen, über die Externseite hinübergreifenden und sich hier zu einem stumpfen Dorn vereinigenden Rippen zusammenfliessen.

Das Auftreten der typischen *Acanth. Woollgari* ist nicht allein auf die kalkigen Turonschichten von Laun beschränkt, sondern es findet sich auch im Grobkalk des Weissen Berges bei Prag und gewiss auch an vielen anderen Orten des Turons.

14. Acanthoceras Schlüterianum Laube und Bruder.

Taf. XXIX Fig. 2 und 3.

1872. *Ammonites Woollgari* var. Schlüter, Cephalop. d. deutschen Kreide, p. 25. Taf. 12 Fig. 5, 6.
1872. „ *Woolgari* (ex parte) Fritsch und Schloenbach, Cephalop. d. böhm. Kreide, p. 30. Taf. 4 Fig. 1, 2.

Eine wenig involute Form mit weitem, die inneren Windungen fast vollständig freilassendem Nabel. Die Windungen nehmen langsam an Höhe zu und haben einen oval-keilförmigen Querschnitt. Auf den Seiten zeigen sich schräg gestellte Rippen von ungleicher Stärke, und zwar schalten sich stets zwischen je zwei starken, mit Intern- und Externknoten bewehrten Rippen, schwache, auf den Seiten fast vollständig verschwindende Zwischenrippen, meist 4, selten 3 oder 5 an der Zahl, ein. Die Zwischenrippen verschwinden im Alter gänzlich auf den Seiten, und es bleiben nur die breiten, mit groben Dornen bewehrten Hauptrippen. Auf der Wohnkammer fliessen die Rippen mit den Dornen zu einer scharfen, etwas nach vorn geneigten, auf der Externseite dachförmig aufragenden Wulst zusammen. Die Externseite der Luftkammern zeigt drei parallele Reihen stumpfer Knoten, und zwar entsprechen jeder Hauptrippe sechs in zwei Querreihen stehende, längliche, von den Dornen der Hauptrippen nach aussen flankirte Knoten; jeder Zwischenrippe entspricht je eine dreizählige Querreihe. Die Knotenreihen der Zwischenrippen verschwinden mit diesen im zunehmenden Alter in der Art, dass zunächst die Seitenreihen mit der Mittelreihe in Querfalten zusammenfliessen, sich dann ganz verlieren und auf der Wohnkammer nur noch eine schwache, kielförmige, in der Externlinie bildende Kante bilden.

Die Lobenlinie ist der von *Woollgari* ähnlich, doch sind die Loben schlanker und in lange geschweifte Zähne ausgezogen.

Die Unterschiede von *Acanth. Woollgari* liegen in der ungleichförmigen Ausbildung der Rippen, in der grossen Anzahl der in drei Reihen geordneten Knoten auf der Externseite, und in der abweichenden Gestaltung der Loben.

Herr Schlüter hat diese Form bereits gekannt, und ihren Unterschied von dem typischen *Acanth. Woollgari* nicht übersehen, da er aber nur ein Exemplar hatte, wagte er eine Trennung der, wie er sagt, an *Acanth. papale* erinnernden, und dieser näher als jener stehenden Art nicht vorzunehmen. Die Unterschiede vom *Acanth. papale* d'Orbigny sp. und von dem von uns unterschiedenen *Acanth. papaliforme*, liegen in den bei dem letzteren vorkommenden dichotomirenden Hauptrippen, sowie in der geringeren Zahl auf der Extenseite. Ebenso zeigten die Lobenlinien beider wesentliche Abweichungen.

Bei einem Exemplare aus dem Grobkalk des Weissen Berges gelang es, die inneren Windungen bloszulegen (Taf. XXIX Fig. 3). Diese erinnern durch ihren sägeförmigen Kiel und die schräg gestellten, zahlreichen Rippen sehr an *Acanth. Carolinum* d'Orb., zugleich zeigt sich hiebei, dass ein derartiger gesägter Kiel nicht für *Schloenbachia* allein spricht, sondern der Gattung *Acanthoceras* gleichfalls zukommt, welcher sich allerdings im späteren Alter zumeist in eine Knotenreihe aufzulösen vermag.

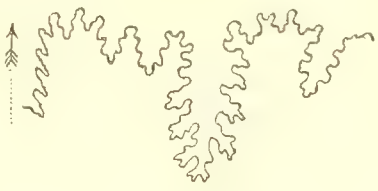
Die Form kommt nicht nur im Grünsandstein von Laun, sondern auch wie oben erwähnt im Grobkalk des Weissen Berges vor, und scheint hier häufiger als dort zu sein.

	I.	II.	
Durchmesser des Gehäuses	203	135	mm
Weite des Nabels	82	55	„
Höhe des letzten Umganges von der Windungsebene . . .	65	38	„
„ „ „ „ „ „ Naht zur Externseite .	71	48	„
Dicke des letzten Umganges zwischen den Rippen	60	40	„
Höhe des vorletzten Umganges von der Naht zur Externseite	49	28	„
Dicke des vorletzten Umganges	34	15	„
Involuter Theil des vorletzten Umganges	13	6	„

15. **Acanthoceras papaliforme** Laube und Bruder.

Taf. XXVII. Fig. 3 und 4.

Die Form ist etwas weniger involut als *Acanth. Woollgari*. Die Umgänge nehmen an Höhe langsam zu, der Querschnitt ist oval-keilförmig, später an der Stelle der Hauptrippen fast fünfseitig. Der Nabel ist ziemlich weit. Die Seiten der Umgänge sind mit ungleichen, meist abwechselnd stärkeren und schwächeren Rippen besetzt, die stärkeren Rippen tragen an der Nabel- und Externkante stumpfe Knoten, die Knotung der Zwischenrippen ist fast ganz verwischt. Bei einem Scheibendurchmesser zwischen 9—13 cm verschwinden die Zwischenrippen gänzlich, und es treten an ihre Stelle dichotomirende Hauptrippen. Auf der Wohnkammer sind nur die letzteren als einfache, hohe und sehr scharfe, nach vorn schwach gebogene, und gegen die Externlinie an Dicke zunehmende, auf letzterer sich in kurzen, zugeschärften Knoten erhebende Wülste vorhanden. Die Externseite der inneren Windungen ist mit drei Reihen schmaler, zugeschärfter Knoten geziert. An jener Stelle, wo die gespaltenen Rippen auftreten, setzen sich die Gabeln über die Externseite fort, und vereinigen sich mit den medianen Knoten der Externseite, welche an dieser Partie abwechselnd nach der Haupt- und Nebenrippe stärker und schwächer sind.



Die Lobenlinie zeigt einen langen, verhältnissmässig breiten Externlobus, welcher in kurze, schmale Aeste abzweigt. Der breite Seitensattel ist durch zwei kurze Hilfsloben in drei ungleiche Abschnitte getheilt, der Seitenlobus ist länger als der Rückenlobus, ziemlich schmal, mit kurzen, stumpfspitzigen Aesten. Der zweite Sattel ist durch zwei sehr kleine, undeutliche Hilfsloben dreilappig, der zweite Seitenlobus ist kurz dreispitzig.

Dem *Acanth. papale* d'Orb. sp. ähnliche Formen erwähnen sowohl Herr Schlüter als die Herren Fritsch und Schloenbach aus Böhmen. Erstere haben wir bereits der zahlreichen Knoten wegen, aus oben angeführten Gründen, als *Acanth. Schlüterianum* unterschieden. Welche Form an zweiter Stelle gemeint ist, ist aus dem Texte nicht klar zu ersehen (Fritsch und Schloenbach a. a. O. p. 31). Wir können die vorstehende Art wegen der an ihr wahrzunehmenden Dichotomie der Rippen und der geringeren Anzahl der Knoten auf der Externseite weder mit *Acanth. Schlüterianum*, noch mit *Acanth. Woollgari* vereinigen, wozu ausserdem noch die grosse Differenz der Lobenlinie hinzutritt. Aber auch von einer Vereinigung mit *Acanth. papale* d'Orb. sp. nehmen wir Abstand, und zwar aus dem Grunde, weil die Dichotomirung der Rippen bei diesem über das

ganze Gehäuse sich erstreckt, während sie bei der böhmischen Form nur an einer Partie scharf ausgeprägt hervortritt, und ferner weil die Lobenform nach der von d'Orbigny (Paléont. franc. Cretac. Taf. 109 Fig. 3) gegebenen Abbildung merklich abweicht.

Das geologische Institut besitzt Exemplare dieser Art aus dem Grobkalk des Weissen Berges und aus dem Grünsandstein von Wobora bei Laun.

	I.	II.	
Durchmesser des Gehäuses	168	125	mm
Weite des Nabels	55	48	„
Höhe des letzten Umganges von der Windungsebene . . .	58	46	„
„ „ „ „ „ „ Naht zur Externseite .	68	52	„
Dicke des letzten Umganges zwischen den Rippen	51	36	„
Höhe des vorletzten Umganges von der Naht zur Externseite	39	25	„
Dicke des vorletzten Umganges	21	17	„
Involuter Theil des vorletzten Umganges	13	9	„

16. Acanthoceras hippocastanum Sowerby sp.

Taf. XXVI Fig. 2 a b.

1814. *Ammonites hippocastanum* Sow., Mineral Conch., Taf. 114 Fig. 2.
1853. „ „ Sharpe, Foss. moll. of the Chalk, p. 37. Taf. 17 Fig. 23, 24.
1873. „ *Woollgari* (ex parte) Geinitz, Elbthalgeb. II, p. 184. Taf. 33 Fig. 3 a b.
1873. „ „ Hauer, Geologie, p. 433. Fig. 383.

Das abgebildete Bruchstück eines Ammoniten von Michelob weicht von allen uns bekannt gewordenen *Acanthoceras*-Formen wesentlich ab, und zeigt nur eine überraschende Uebereinstimmung mit dem bei Sharpe l. c. beschriebenen *Amm. hippocastanum*. Gerade jene Merkmale, welche derselbe als Unterschiede gegen *Acanth. Rhotomagense*, mit welchem *hippocastanum* öfter zusammengezogen wird, hervorhebt, sind an demselben zu sehen; die rasche Zunahme der Umgangshöhe, die bedeutendere Dicke und die grosse Ungleichförmigkeit der Rippen und Knoten. Kein *Acanthoceras* zeigt diese Verhältnisse, ausserdem hat unser Bruchstück dieselbe geringe Involubilität, wie die citirte Abbildung bei Sharpe, doch ist die Form im Ganzen wieder bedeutend grösser.

Herr H. B. Geinitz hat a. a. O. ebenfalls nur ein Bruchstück eines Ammoniten abgebildet, und als *Amm. Woollgari* bezeichnet, das unzweifelhaft einem Individuum unserer Art zugehört. Er bemerkt dazu, das durch seine breiteren und deprimirten Stachelknoten sich auszeichnende Exemplar stehe *Amm. hippocastanum* Sow. am nächsten.

Wir können an unserem Exemplar nicht verkennen, dass die Form weit mehr mit *Woollgari* als mit *Rhotomagense* verwandt sei, aber eben die Ungleichmässigkeit und Breite der Knoten, die ganz geringe Involubilität, der bedeutendere Abstand der Rippen von einander, scheinen uns massgebend, die Form als eine selbständige, mit der englischen identische aufzufassen.

17. Acanthoceras naviculare Mantell sp.

1822. *Ammonites navicularis* Mantell, Foss. of the South Downs, p. 198. Taf. 22 Fig. 5.
827. „ „ Sowerby, Mineral. Conchology, p. 105. Taf. 55 Fig. 2.
1841. „ *Mantelli* (ex parte), Paléont. franc. ter. cret. I, Taf. 103.
1853. „ *navicularis* Sharpe, Descript. of the Moll. Chalk, p. 39. Taf. 18 Fig. 1—3, 5, 8.
1865. „ „ Stoliczka, Cret. Cephalop. South India, p. 73. Taf. 39 Fig. 2—4.
1872—75. „ *Mantelli* (ex parte) Geinitz, Elbthalgeb. I, p. 279.

Ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar aus dem sandigen Kalkstein von Laun stimmt sehr genau mit der von Herrn Sharpe gegebenen Abbildung und lässt die von diesem, als auch die von Herrn Geinitz hervorgehobenen Unterschiede von der nahe verwandten Art *Acanth. Mantelli* sehr gut wahrnehmen. Es besitzt 7 Knoten auf den Rippen, von welchen einer in der Mitte der Aussenseite zu stehen kommt, im späteren Alter aber hier verschwindet. Die Rippen gabeln sich in der Jugend, und trennen sich später in primäre, stärkere, knotentragende, und in schwächere, kürzere Zwischenrippen.

Ein Exemplar aus dem Lower Chalk von Ventnor auf der Insel Wight konnten wir vergleichen, es ist zwar bedeutend kleiner als das böhmische, zeigt aber im Uebrigen volle Uebereinstimmung mit diesem. Herr H. B. Geinitz findet die Unterscheidungsmerkmale nicht hinreichend, um *Acanth. naviculare* von *Mantelli* zu trennen; wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, kann man aber beide Formen wohl auseinander halten, ob sie auch durchwegs, wie unsere Exemplare, stets in verschiedenen Horizonten vorkommen, können wir wegen Mangel an Material nicht entscheiden.

Durchmesser des Gehäuses	240 mm
Höhe des letzten Umganges	92 „
„ „ vorletzten Umganges	48 „

18. Acanthoceras Mantelli Sowerby sp.

1814. *Ammonites Mantelli* Sowerby, Mineral. Conchology, Taf. 55.
1872. „ *cenomanensis* (Pict.) Fritsch und Schloenbach, Cephalop. d. böhm. Kreide, p. 33. Taf. 5 Fig. 1, 2—5?
1872—75. „ *Mantelli* Geinitz, Elbthalgeb. I, p. 279. Taf. 61 Fig. 1, 2; (hier die Uebersicht der Literatur von 1814—72).

Von dieser im Cenoman vorkommenden Art liegen verschiedene Exemplare vor; ein sehr schönes, wohlerhaltenes, aus dem Exogyrensandstein von Holubitz, und zwei weitere aus derselben Schichte von Kralup. Herr H. B. Geinitz hat die von den Herren Fritsch und Schloenbach unter dem Namen *Amm. cenomanensis* beschriebene Art bereits zu *Mantelli* gezogen. Ein schönes Exemplar dieser Form von Neuvy-Sautour, Dpt. Yonne, überzeugte uns von der vollständigen Uebereinstimmung unserer Exemplare mit den französischen.

Der von Herrn H. B. Geinitz gegebenen ausführlichen Beschreibung haben wir nichts hinzuzufügen.

Durchmesser des Gehäuses	230 mm
Höhe des letzten Umganges	90 „
Dicke des letzten Umganges	90 „
Höhe des vorletzten Umganges	46 „

Register.

Auf den mit * bezeichneten Seiten ist dem betreffenden Artikel ein besonderer Abschnitt gewidmet.
Ueber die Abhandlung „Rothpletz, Vilser Alpen“ ist Seite 175 - 179 ein besonderes Register.

Abies 183.
— alba Mill. 190, *194.
Acer sp. indet. 183, 187, *214.
— ambiguum Hr. 184, 190, *213.
— angustilobum Hr. 214.
— arcticum Hr. 190, 213.
— integerrimum Viv. 190, 212.
— laetum C. A. Mey. var. pliocenicum Sap. 190, 212.
— Lobelii Ten. 184, 190, *212.
— nervatum Velen. 190, 212.
— Nordenskiöldi Nath. 213.
— palmatum Thunb. mut. Nordenskiöldi 184, 187, 190, *213.
— pictum Thunb. var. fossile Nath. 212.
— polymorphum pliocenicum Sap. 190, 213.
— pseudoplatanus 191, 213.
— Sanctae Crucis Stur 190.
— spicatum Lam. 213.
— trachyticum Kov. 190, 212.
— truncatum Bunge 212.
Acanthoceras Neum. 229, 232.
— Carolinum d'Orb. 219, *232, 236.
— Fleuriausianum d'Orb. 219, 233, *234.
— hippocastanum Sow. sp. 219, *238.
— Mantelli Sow. 219, *239.
— naviculare Mant. sp. 219, *239.
— papale d'Orb. 236.
— papaliforme L. u. B. 219, 236, *237.
— Rhotomagense Brongn. 219, *233.
Acanthoceras Schlüterianum L. u. B. 219, *236, 237.
— Woollgari Mant. sp. 219, 232, *235.
Adianthum reniforme 187.
Alnus L. 183, 184, 187, *198.
— cordifolia Ten. 184, 190, 198, *199.
— Cycladum Ung. 190, 202.
— denticulata C. A. Mey. 198.
— glutinosa 184, 198, 201.
— glutinosa Aymardi Sap. 190, 202.
— glutinosa orbiculata Sap. 202.
— glutinosa Willd. var. denticulata Reg. 190, *202.
— glutinosa Willd. var. vulgaris Reg. 190, *201.
— gracilis Ung. 200.
— Hörnesi Stur 190, 202.
— incana 185, 198.
— incana Gärtn. var. genuina 191.
— incana Willd. var. sibirica Led. 184, 190, 198, *202.
— incana Willd. mut. rotundifolia 190, *203.
— Kefersteinii Ung. 190, 199, 202.
— Nepalensis 199.
— nostratum Ung. 190, 200.
— pubescens Tausch. 199.
— serrulata Willd. 184, 190, 198, *200.
— sibirica Fisch. 202.
— viridis 199.
Ammonites Carolinus d'Orb. 232.
— Carolinus Schlüt. 232.
— cenomanensis Fr. u. Schl. 239.
Ammonites Fleuriausianum d'Orb. 234.
— Fleuriausianum Schlüt. 234.
— Haberfelneri v. Hauer 234.
— Hernensis Schlüt. 224.
— hippocastanum Sow. 238.
— hippocastanum Sharpe 238.
— Mantelli d'Orb. 239.
— Mantelli Gein. 239.
— navicularis Mant. 239.
— navicularis Sharpe 239.
— navicularis Sow. 239.
— navicularis Stoliczka 239.
— nodosoides L. v. Buch 229.
— nodosoides Schlüt. 229.
— peramplus Mant. 225.
— planulatus Sow. 224.
— Renevieri Sharpe 229.
— Rhotomagensis Brongn. 233.
— Rhotomagensis Schlüt. 233.
— Rhotomagensis Reuss 235.
— Vectensis Sharpe 228.
— Woollgari Gein. 234, 235.
— Woollgari Mant. sp. *235.
— Woollgari Sharpe 235.
— Woollgari Schlüt. 235.
— Woolgari Fr. u. Schl. 235.
— Woolgari var. lupulina Fr. u. Schl. 229. 231.
Andromeda 186.
Artocarpus 188.
Arundo 185.
— Donax L. 184, 190, *195.
— Goepperti Hr. 190, 195.

Atragene alpina 185.
Belemnites Strehlensis Fritsch 218.
Betula 183.
— alba L. 178, 185.
— alba Tauschii Reg. 198.
— alba var. vulgaris Reg. 198.
— cuspidens Sap. 196.
— Dryadum Sap. 198.
— Ermanni Cham. 197.
— latifolia Tausch. 191, 198.
— lenta Willd. 184, 190, *196.
— macrophylla Hr. 197.
— pubescens Ehrh. 198.
— Sokolowii Schmalh. 184, 190, *196.
— ulmifolia Sieb. et Zucc. 197.
Buxus 188.
Callitris 187.
Caragana 185.
Carex sp. 184, 190, *195.
— acuta 196.
Carpinus 184.
— betuloides Ung. 190, *203.
— grandis Hr. 203.
— grandis Ung. 196.
Cassandra calyculata 185.
Cassia 186.
Ceanotus Ung. 212.
Cercis siliquastrum 187.
Cinnamomum 186, 188.
Corylus 184.
— Avellana L. 190, *203.
— Heeri Sism. 190.
— Mac Quarrii Hr. 190, 203.
Cotoneaster nigra 185.
Crataegus sanguinea 185.
Cycas 188.
Desmoceras Zittel 222.
— Austeni Sharpe 219, 222, *224.
— montis albi L. u. B. 219, *222.
Dicotyledonen 196.
Diospyros 186.
Fagus L. 187, *204.
— Antipofii Hr. 184, 190, *204.
— Deucalionis Ung. 184. 190, *205.
— ferruginea Ait. 204.
— ferruginea var. fossilis Nath. 204, 205.
Fagus ferruginea Ait. mut. altaica 184, 190, *206.
— japonica Maxim. 205.
— pliocenica Sap. 204, 205.
— Sieboldi 205.
— sylvatica L. 191, 204.
— sylvatica pliocenica Sap. 190.
Ficus 188.
— Sycomorus 188.
Fraxinus 183, 184.
— Ornus L. 184, 190, *209.
Ginkgo 187.
Glyptostrobus 187.
Gymnospermen 193.
Holopleura Victoria Casp. 188.
Hypnum sp. cf. H. cordifolium Hedw. 190, *193.
Ilex 186.
Juglans 185.
— acuminata A. Br. 190, 215.
— crenulata Schmalh. 184, 190, *215.
— (Pterocarya) densinervis Schmalh. 184, 190, 209, *214.
— (Carya) picroides Hr. 215.
— regia 191, 215.
Juniperus communis L. 185, 190, *195.
Laurus 186.
— canariensis 188.
— nobilis 188.
Liquidambar 187.
— europaeum 188.
Liriodendron L. 184, 187, *210.
— helveticum Hr. 190.
— islandicum Sap. 190, 210.
— Meekii Hr. 210.
— Procaccini Ung. 190, 210.
— tulipifera L. 190, 210, *211.
Lonicera coerulea 185.
Magnolia 186.
Mammites Laube u. Bruder *229.
— Michelobensis L. u. B. 219, 230, *231.
— nodosoides Schloth. 219, *229.
— Tischeri L. u. B. 219, *230.
Monocotyledonen 195.
Muscineen 193.
Myrica 186.
Nerium 187.
Nilssonia 186.
Oreodaphne 187.
Ostrya 196.
Pachydiscus juvencus L. u. B. 219, *228.
— Lewesiensis Mant. sp. 219, 225, *226.
— peramplus Mant. 219, *225.
Phragmites oeningensis A. Br. 195.
Picea 183.
— excelsa Link 190, *194.
— obovata Led. 194.
Pinus sp. 184, 187, 190, *195.
— Abies L. 194.
— Pumilio 188.
Placenticeras Meek 221.
— bicurvatum Mich. 221.
— clypeiforme d'Orb. 221.
— Memoria Schloenbachi L. u. B. 219, *221.
— d'Orbignyanum Gein. 221.
— Requienianum d'Orb. 221.
— Syrtalis Mort. 221.
Planera 184, 186, 187, *208.
— Keaki Sieb. 184, 190, *209.
— Richardi Mich. 184, 190, *208.
— Ungeri Ett. 190, 208.
Platanus aceroides 187.
Populus 185.
— alba 185.
— canescens pliocenica Sap. 190.
— Heliadum Ung. 184, 190, *207.
— Richardsonii Hr. 190, 207.
— tremula 185, 191, 207.
Potentilla fruticosa 185.
Prionocyclus Woolgari Meek 235.
Prunus 186.
— Padus L. 185, 191, 216.
— serrulata Hr. 184, 190, *216.
Pterocarya 187.
— fraxinifolia pliocenica Sap. 190.
— fraxinifolia pliocenica Spach. 191, 214.
— Massalongii Gaud. 190, 250.
Punica 187.
Quercus 187.
— Etymodrys Ung. 184, 190, *207.

Quercus Groenlandica Hr. 190, 207.
— Prinos L. 184, 191, 207.
— Pseudo-Castanea Ung. 207.
Rhamnus cathartica 185.
Ribes 185.
Rosa 185.
Rubus Idaeus 185.
Salix 185.
— sp. cf. S. viminalis L. 190, *208.
— acutifolia Willd. 208.
— cinerea 187, 188.
— viminalis L. 185, 208.
Schloenbachia Neum. 229, 233.
Sequoia 184, 187.
— angustifolia Hr. 194.
— Langsdorffii Hr. 184, 190, *193, 195.
— sempervirens Endl. 191, 193.
Smilax 186.
Sophora 186.
Sorbus acuparia 185.
Spiraea 185.
— Opulifolia L. 190, *216.
Sterculia 186.
Tamarix 185.
Taxodium 194.
Tilia 184, 187.
— cordata Mill. 184, 185, 190, *211.
— distans Nath. 211.
— sachalinensis Hr. 190, 211.
Torreya 187.
Vaccinium uliginosum 185, 188.
Viburnum Opulus 185.
— Tinus 187.
Woodwardia radicans 187.
Zizyphus tiliaefolius Hr. 190, 211.

Tafel-Erklärung.

Tafel I.

Fig. 1—7. *Terebratula latilingua* n. sp. aus dem Unteren Dogger des Rothen Steines bei Vils in verschiedenen Altersgrössen.

„ 8, 9. *Terebratula retrocarinata* n. sp. aus den Eisen-Oolithen δ—ε von Auerbach in der Oberpfalz. Die Armgerüste sind durch Anschleifen reconstruirt.

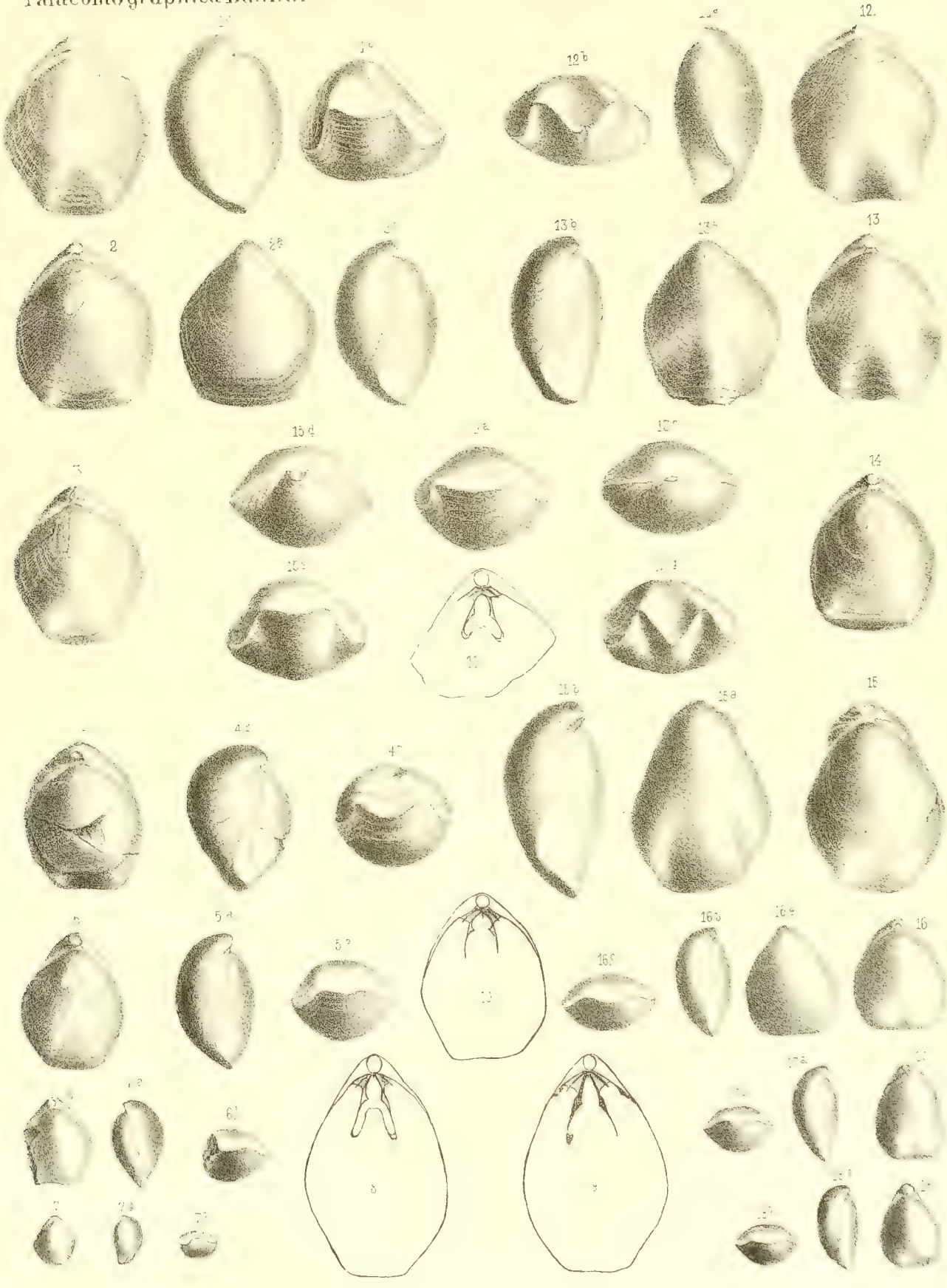
„ 10. *Terebratula latilingua* aus dem Unteren Dogger des Rothen Steines mit Armgerüst.

„ 11. „ *perovalis* Sow. von ebenda mit Armgerüst.

„ 12, 13. „ *Stephani* Davidson von ebenda.

„ 14. „ *latilingua* von ebenda.

„ 15—18. „ *adunca* n. sp. von ebenda.



Keller, gez. u. lith.

Tafel-Erklärung.

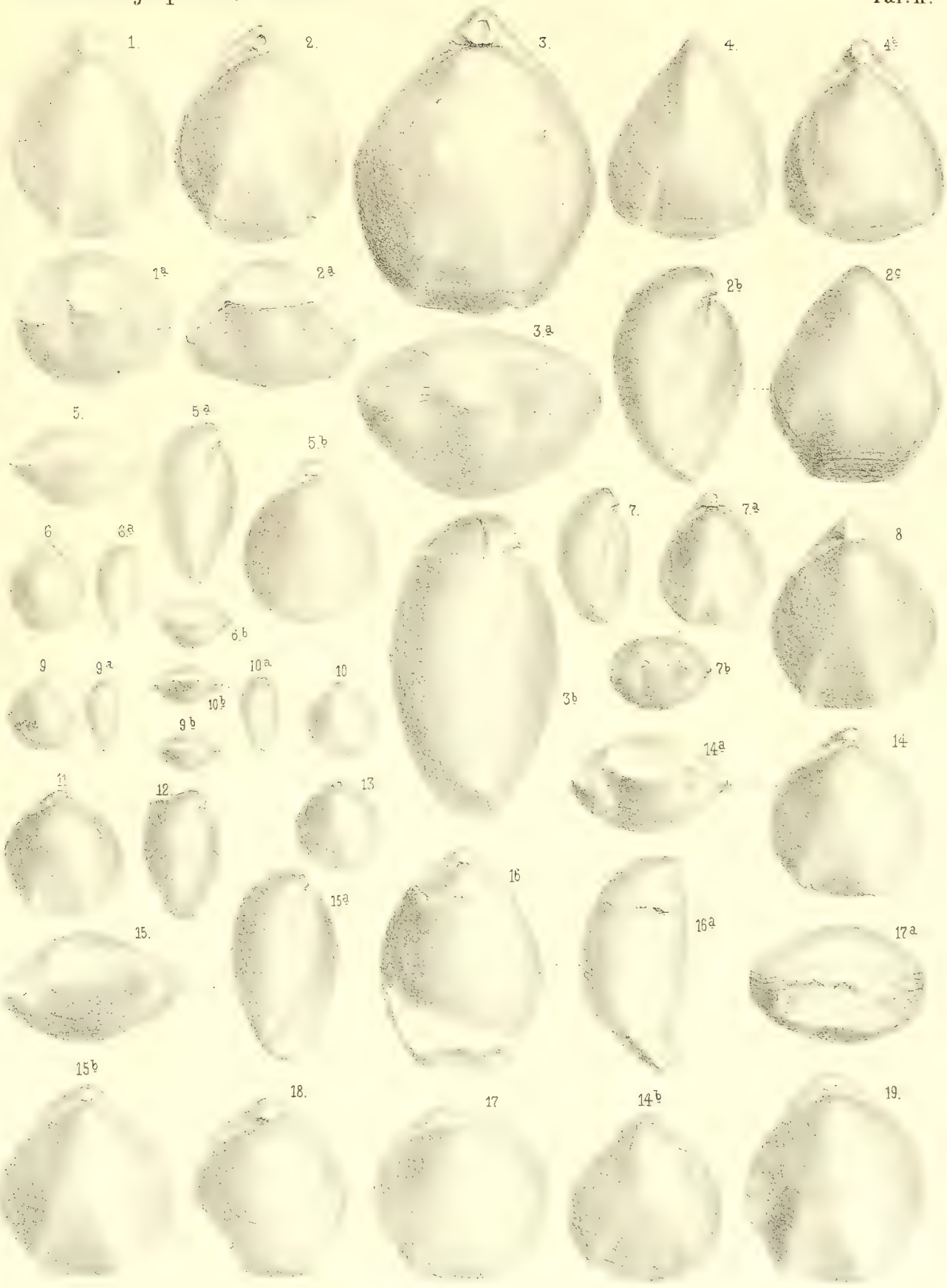
Tafel II.

Fig. 1—8. *Terebratula retrocarinata* n. sp. aus den Eisen-Oolithen δ—ε des Braunen Jura. Fig. 1—3, 5, 6 und 8 vom Nipf bei Bopfingen. Fig. 4 und 7 von Auerbach. Fig. 4 und 6 sind Steinkerne.

„ 9. *Terebratula perovalis* Sow. jugendliches Gehäuse aus dem Unteren Dogger des Rothen Steines. Die Stirnfalten bei 9 b sind etwas übertrieben gezeichnet.

„ 10. *Terebratula euplasta* n. sp. von ebenda.

„ 11—19. „ *perovalis* Sow. von ebenda.



C. Keller, gez. u. lith.

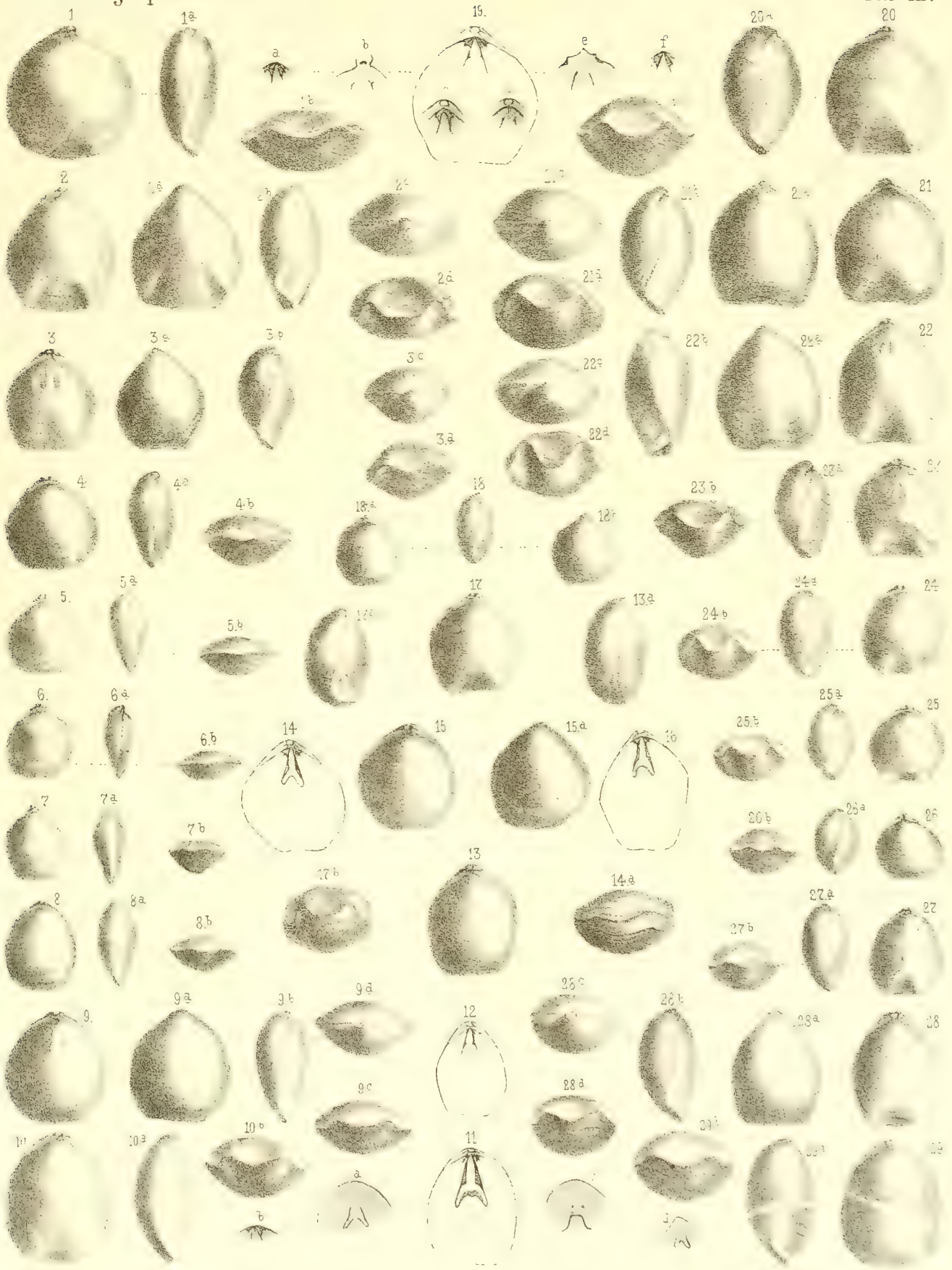
Br. Keller, gedr.

Tafel-Erklärung.

Tafel III.

Alle Figuren beziehen sich auf Terebrateln des Unteren Dogger vom Rothen Stein bei Vils.

Fig. 1—6. *Terebratula infraoolithica* Deslongchamps. Stellen den Typus dar.
„ 7—12. „ *elliptica* n. sp.
„ 13—15. „ *laterisulcata* n. sp.
„ 16. „ *elliptica*, Armgerüst.
„ 17. 18. „ *laterisulcata*.
„ 19. „ *infraoolithica*, reconstruirtes Armgerüst. a—d, einzelne Anschliffe von typischen Gehäusen; e—f, von var. *concammerata*.
„ 20—26. *Terebratula infraoolithica* var. *concammerata*.
„ 27—29. „ *elliptica*. Formenreihe der dickeren Gehäuse.

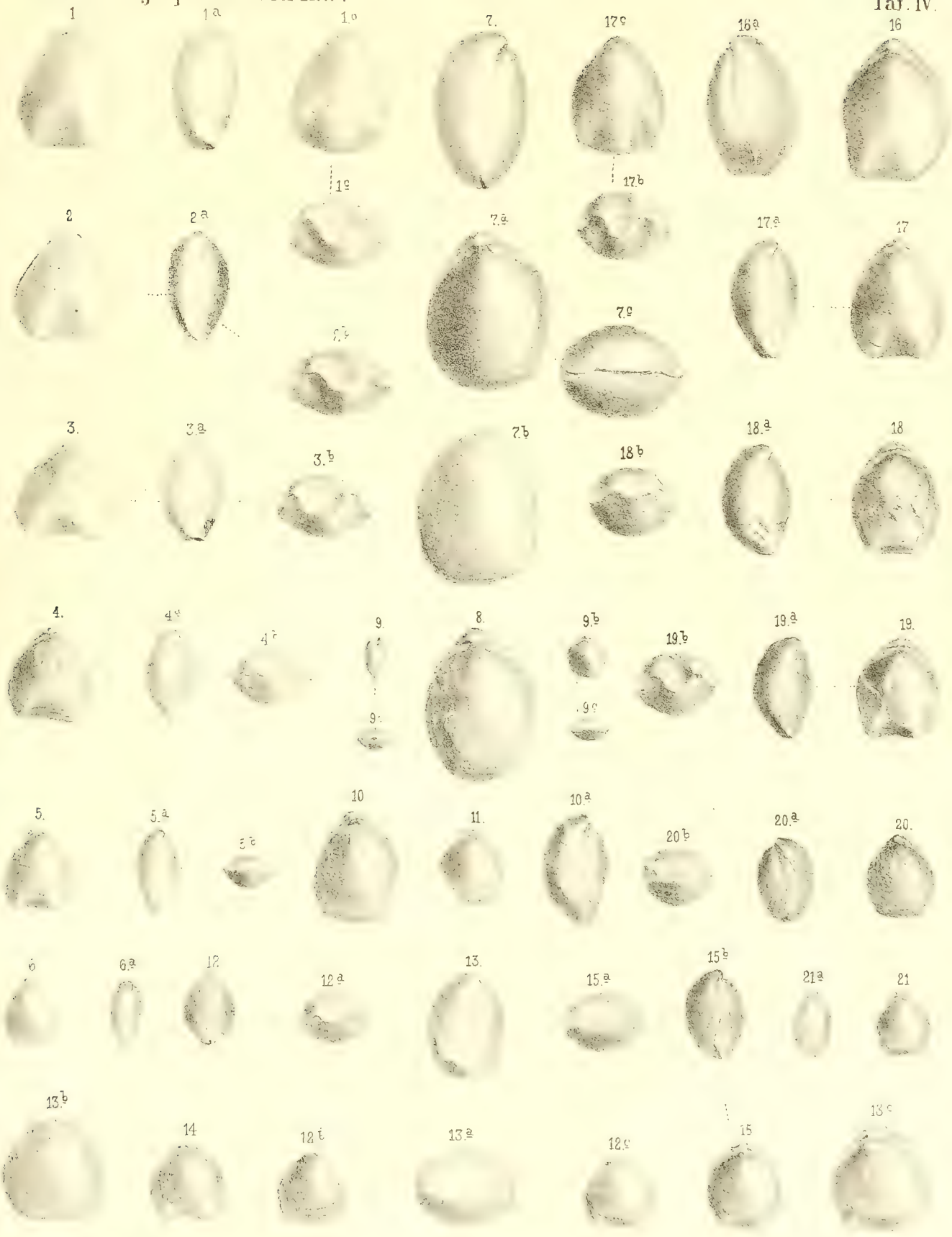


Tafel-Erklärung.

Tafel IV.

Alle Figuren beziehen sich auf Terebrateln des Unteren Dogger vom Rothen Stein bei Vils.

Fig. 1—6. *Terebratula varicans* n. sp.
„ 7—11. „ *punctata* Sow. var. *oolithica.*
„ 12—16. „ *Eudesi* Oppel.
„ 17. „ *varicans* n. sp.
„ 18—21. „ *Eudesi* Oppel. Diese sowie Fig. 16 stellen die Entwickelungsreihe der länglichen, Fig. 12—15 der rundlichen Gehäuse dar.



G. Keller, gez. u. lith.

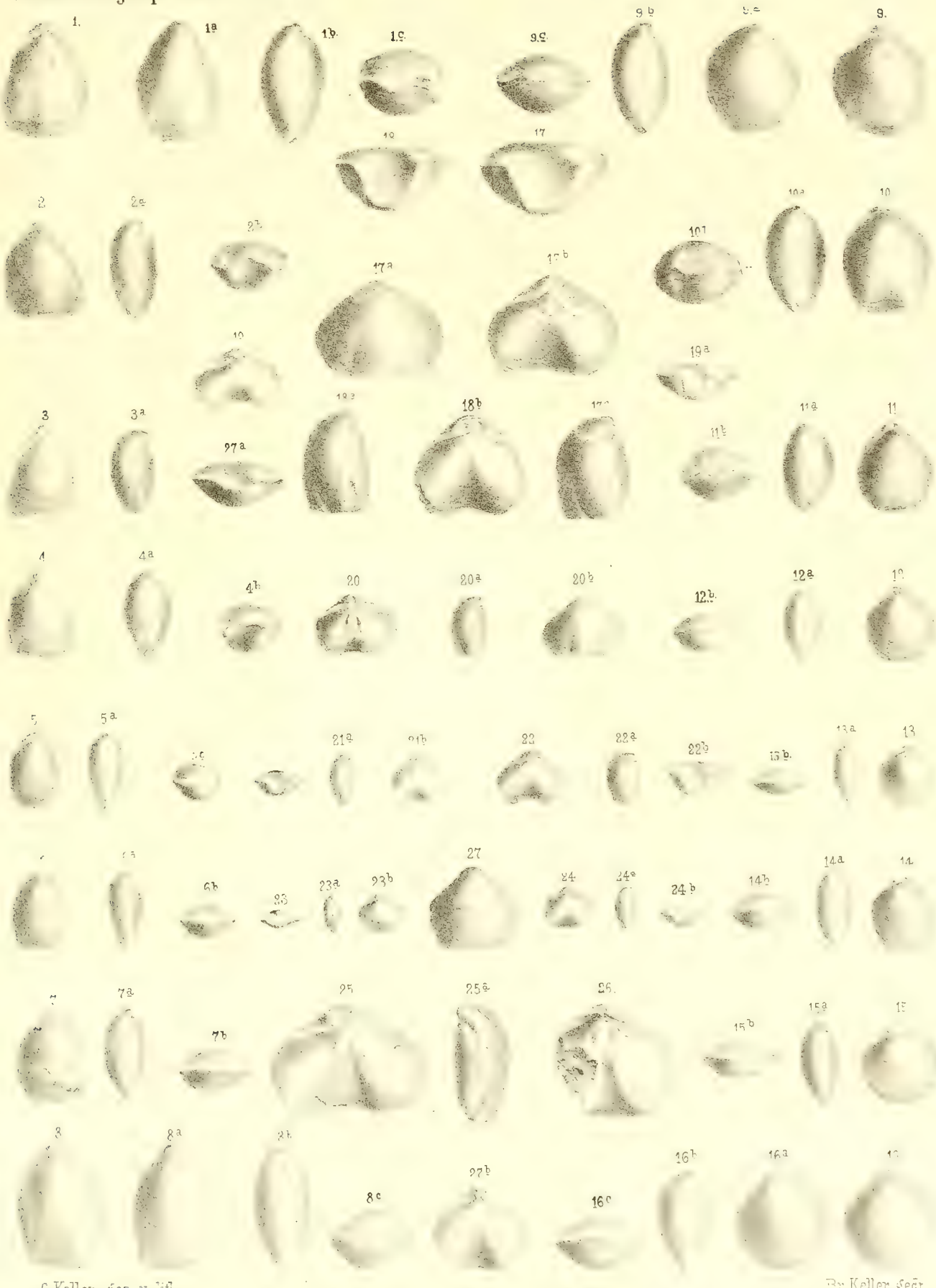
Br. Keller, gedr.

Tafel-Erklärung.

Tafel V.

Alle Figuren beziehen sich auf Terebrateln des Unteren Dogger vom Rothen Stein.

Fig. 1—8. *Terebratula rubrisaxensis* var. *distorta.*
„ 9—13. „ *parabolica* n. sp.
„ 14—16. „ *pectorosa* n. sp.
„ 17—19. „ *bifida* n. sp.
„ 20. „ *nepos* Canavari.
„ 21. „ *bifida.*
„ 22. „ *nepos.*
„ 23. „ *bifida.*
„ 24. „ *nepos.*
„ 25—27. „ *bifida.*



G. Keller, gez. u. lith. Br. Keller, gedr.

Tafel-Erklärung.

Tafel VI.

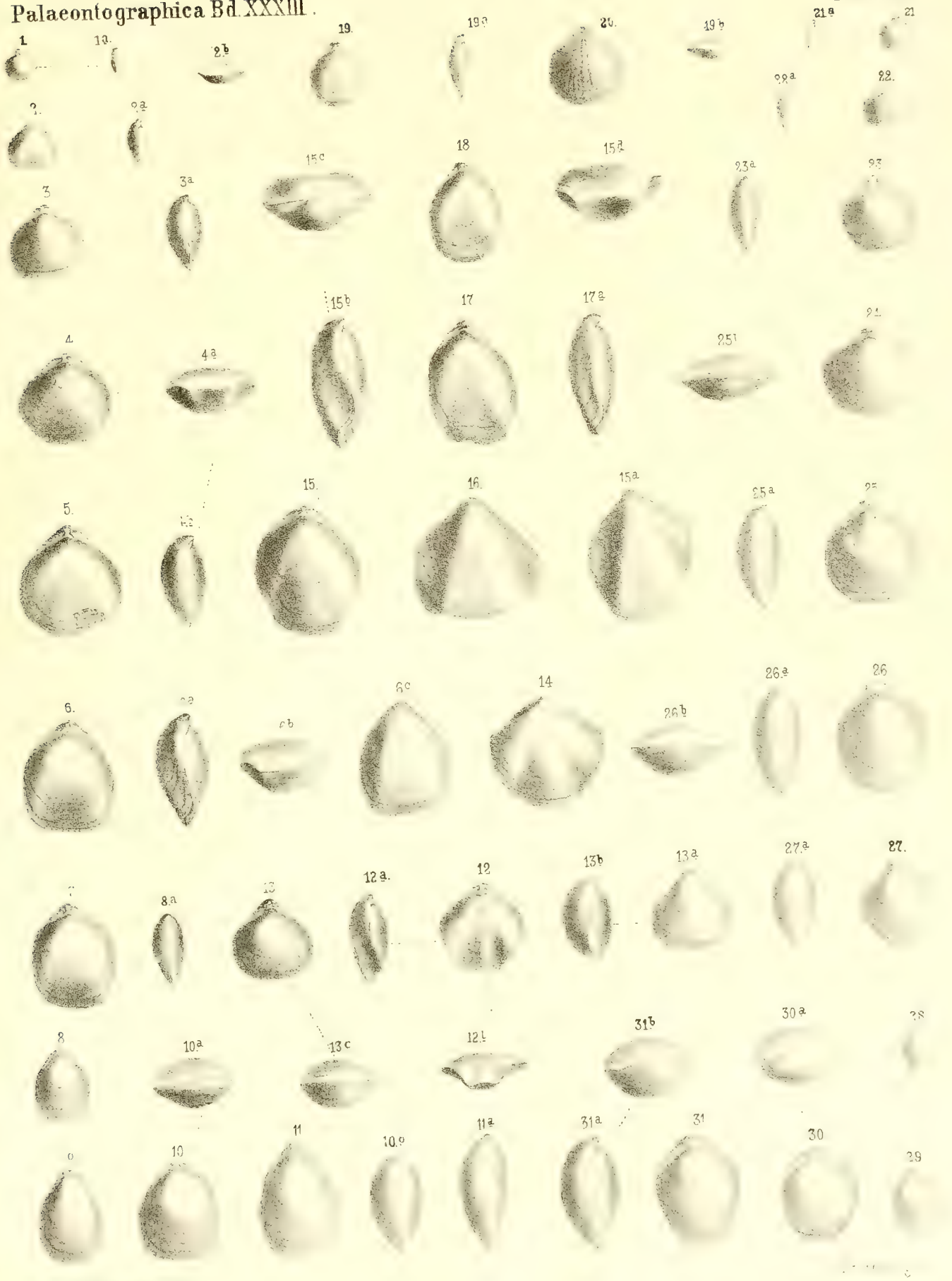
Fig. 1—24. *Terebratula rubrisaxensis* n. sp. aus dem Unteren Dogger des Rothen Steines.
Fig. 11, 12, 14 und 16 var. *patula*.

Tafel-Erklärung.

Tafel VII.

Alle Figuren beziehen sich auf Brachiopoden des Unteren Dogger vom Rothen Stein.

Fig. 1—7. *Waldheimia angustipectus* n. sp.
„ 8—11. *Terebratula rubrisaxensis* var. *distorta.*
„ 12. *Waldheimia angustipectus.*
„ 13. *Terebratula brevifollis* n. sp.
„ 14—19. *Waldheimia angustipectus.*
„ 20—31. „ *Waltoni* Davidson.

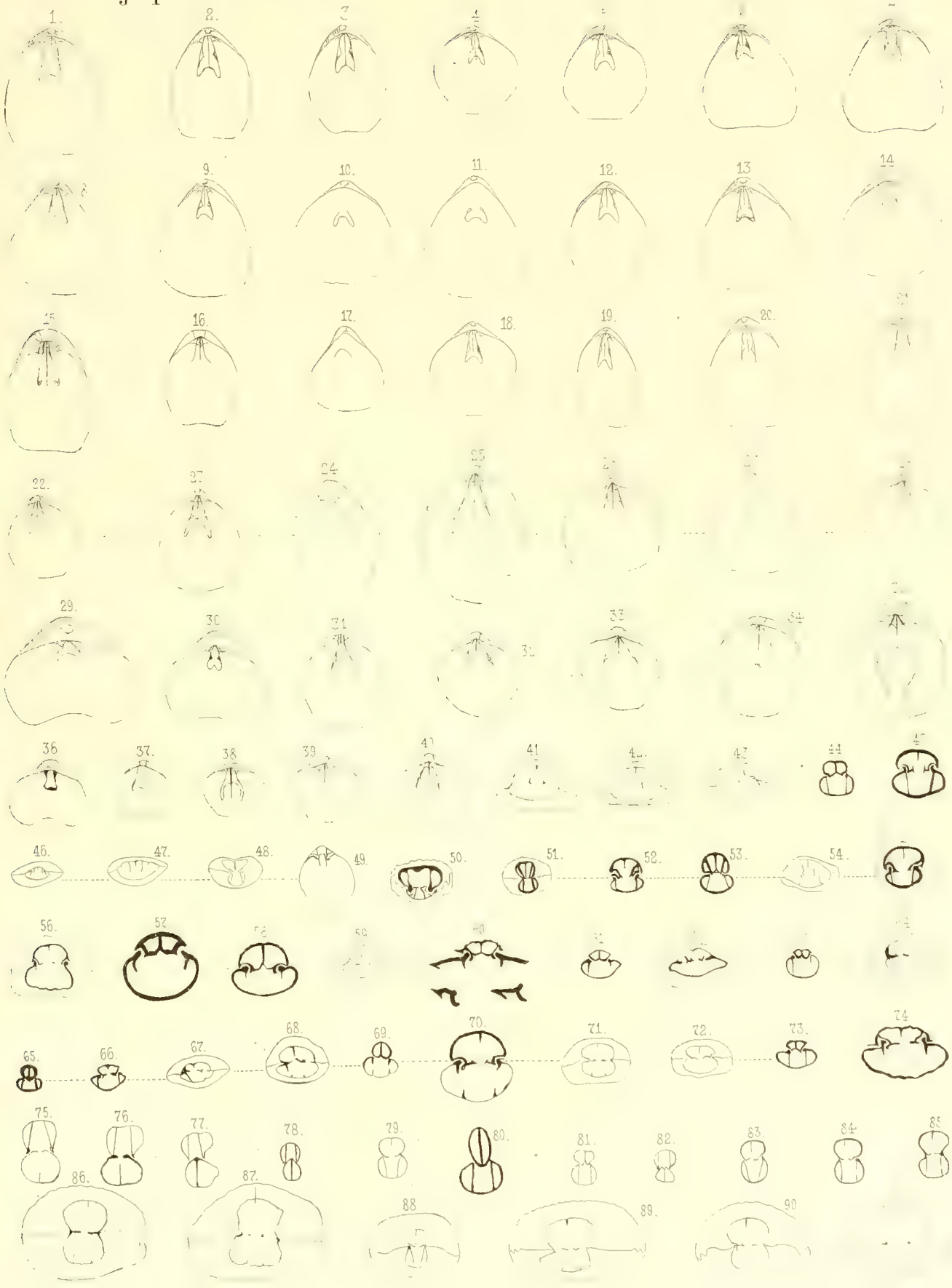

1
1a
2b
19.
19a
20.
19b
21a
21
22a
22.
2.
2a
15c
18
15d
23a
23
3
3a
15b
17
17a
25b
24
4
4a
5.
15.
16.
15a
25a
25
6.
6c
14
26a
26
26b
8a
12a.
12
13b
13a
27a
27.
8
10a
13c
12b
31b
30a
28
11
10a
11a
31a
31
30
29
10

Tafel-Erklärung.

Tafel VIII.

Alle auf dieser Tafel dargestellten inneren Gerüste sind durch Anschleifen der geschlossenen Gehäuse blosgelegt worden, bei den Terebrateln durch Längs-, bei den Rhynchonellen durch Querschliffe. Durch Aufeinanderlegen der Zeichnungen, welche von verschiedenen Schliffebenen desselben Gehäuses gemacht wurden, ergaben sich für die Terebrateln die dargestellten Reconstructionsbilder. — Wo der Fundort nicht besonders vermerkt ist, versteht sich der Rothe Stein bei Vils. — Fig. 57, 58, 60, 70, 74 und 80 sind vergrössert gezeichnet.

Fig. 1—3. *Terebratula Eudesi* Desl. (längliche Gehäuse).
„ 4. „ *pectorosa* n. sp.
„ 5. „ *parabolica* n. sp.
„ 6, 7. „ *varicans* n. sp.
„ 8—14. „ *rubrisaxensis* n. sp.
„ 15. „ *elongata* Quenstedt (Schlotheim e parte [Nachträge XX Fig. 2]) aus dem Devon des Iberges.
„ 16. *Waldheimia perforata* Piette aus unterstem Lias vom Breitenberg am Atter-See.
„ 17. *Terebratula brevifollis* n. sp.
„ 18. „ *rubrisaxensis* n. sp.
„ 19—21. „ „ var. *distorta*.
„ 22—28. *Waldheimia angustipectus* n. sp.
„ 29. *Terebratula bifida* n. sp.
„ 30. „ *curviconcha* Oppel aus den Klaus-Schichten der Klaus-Alp.
„ 31—34. *Waldheimia Waltoni* Davidson.
„ 35. „ „ von Auerbach in der Oberpfalz aus Dogger δ—ε.
„ 36. *Terebratula nepos* Canavari.
„ 37. *Waldheimia supinifrons* n. sp.
„ 38. „ *truncatella* n. sp.
„ 39, 40. „ *supinifrons*.
„ 41—45. *Rhynchonella varians* Schloth. von Balin. Drei Gehäuse verschiedener Dicke. Fig. 44 und 45 gehören zu Fig. 41 und stellen näher am Schnabel gelegene Querschnitte dar, bei denen noch die Zahnstützen sichtbar sind (falcifer).
„ 46—49. *Rhynchonella supinifrons* n. sp. (septifer).
„ 50. „ *trigonella* n. sp. von Teisendorf.
„ 51—55. „ *cymatophora* n. sp. (falcifer). Fig. 51, 52, 55 verschiedene Querschnitte eines dicken, Fig. 53, 54 eines schmalen Gehäuses.
„ 56—64. *Rhynchonella variabilis* Schlotheim. Fig. 56—57 aus mittlerem Lias von Amberg, gewölbtes Gehäuse; Fig. 58—59 von Eckersdorf, flaches Gehäuse; Fig. 60—62 Typus von Eckersdorf; Fig. 63—64 Typus aus γ von Hinterweiler.
„ 65—68. *Rhynchonella amalthei* Quenstedt. Fig. 65 und 68 der Typus aus δ von Heiningen; Fig. 66 und 67 flache Form (var. *subdecussata* Münster) von Altdorf.
„ 69—74. *Rhynchonella variabilis*. Fig. 69—71 Typus von Amberg, 72—74 flache Varietät von Amberg.
„ 75—91. „ *rubrisaxensis* n. sp. Fig. 75—77, 86, 87 Typus; 78—79, 88 var. *elongata*; 80, 81, 89 var. *multicostata*; 82—83, 90 var. *rectifrons*; 84—85, 91 var. *rectifrons*.



Tafel-Erklärung.

Tafel IX.

Alle Figuren sind in natürlicher Grösse gezeichnet mit Ausnahme von Fig. 3a—d, 12, 13, 16 und 17.

Fig. 1. *Rhynchonella Stuifensis* Oppel aus den Eisenoolithen δ—ε von Auerbach in der Oberpfalz.

„ 2. „ *concinna* Sow. von Radno bei Krakau.

„ 3. „ *prava* n. sp. aus Unterem Dogger vom Rothen Stein. a—d ein vergrössertes Schlossplättchen mit vorn ansitzendem Cruralhaken, d beim Querschnitt nahe dem Wirbel, b, c und a bei jedesmal etwas tiefer liegendem Querschnitt. Aus Versehen sind sie im Verhältniss zu Fig. 3 in verkehrter Lage abgebildet.

„ 4. *Rhynchonella tetraëdra* Sow. von Bandol (Dép. Var).

„ 5. „ *plicatella* Sow. von Zalas (Galizien). 5a etwas tiefer liegender Querschnitt.

„ 6. „ *semiconstans* Etallon. Weisser Jura von Valfin.

„ 7, 8. zu „ *Stuifensis* Fig. 1.

„ 9—11. zu „ *prava* Fig. 3.

„ 12, 13. zu „ *tetraëdra* Fig. 4.

„ 14. *Rhynchonella infirma* n. sp. aus unterem Dogger des Rothen Steines.

„ 15—17. „ *calcicosta* Quenstedt aus Lias γ von Dusslingen.

Alle weiteren Figuren beziehen sich auf Brachiopoden des Unteren Dogger vom Rothen Stein.

„ 18. *Waldheimia supinifrons* n. sp.

„ 19—21. *Rhynchonella mutans* n. sp.

„ 22, 23. *Waldheimia supinifrons.*

„ 24—26. *Rhynchonella fascilla* n. sp.

„ 27, 28. „ *farciens* Canavari.

„ 29. „ *mutans.*

„ 30. *Waldheimia supinifrons.*

„ 31, 32. *Rhynchonella mutans.*

„ 33. „ *farciens* Canavari.

„ 34—46. „ *mutans.*

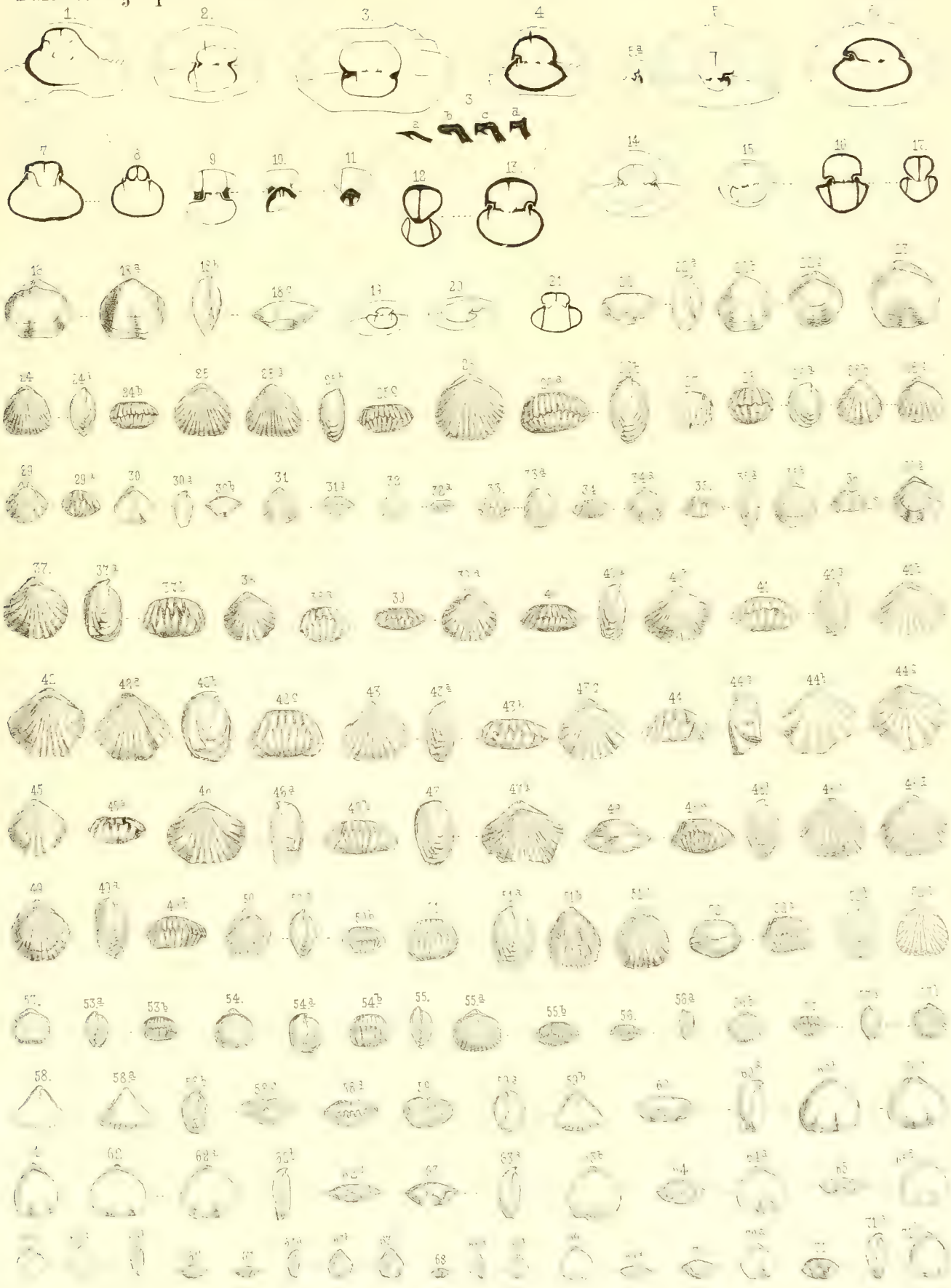
„ 47—57. „ *cymatophora* n. sp.

„ 58, 59. „ *securiformis* n. sp.

„ 60—65. „ *supinifrons.*

„ 66—68. *Terebratella triplicosa* n. sp.

„ 69—71. *Rhynchonella supinifrons.*

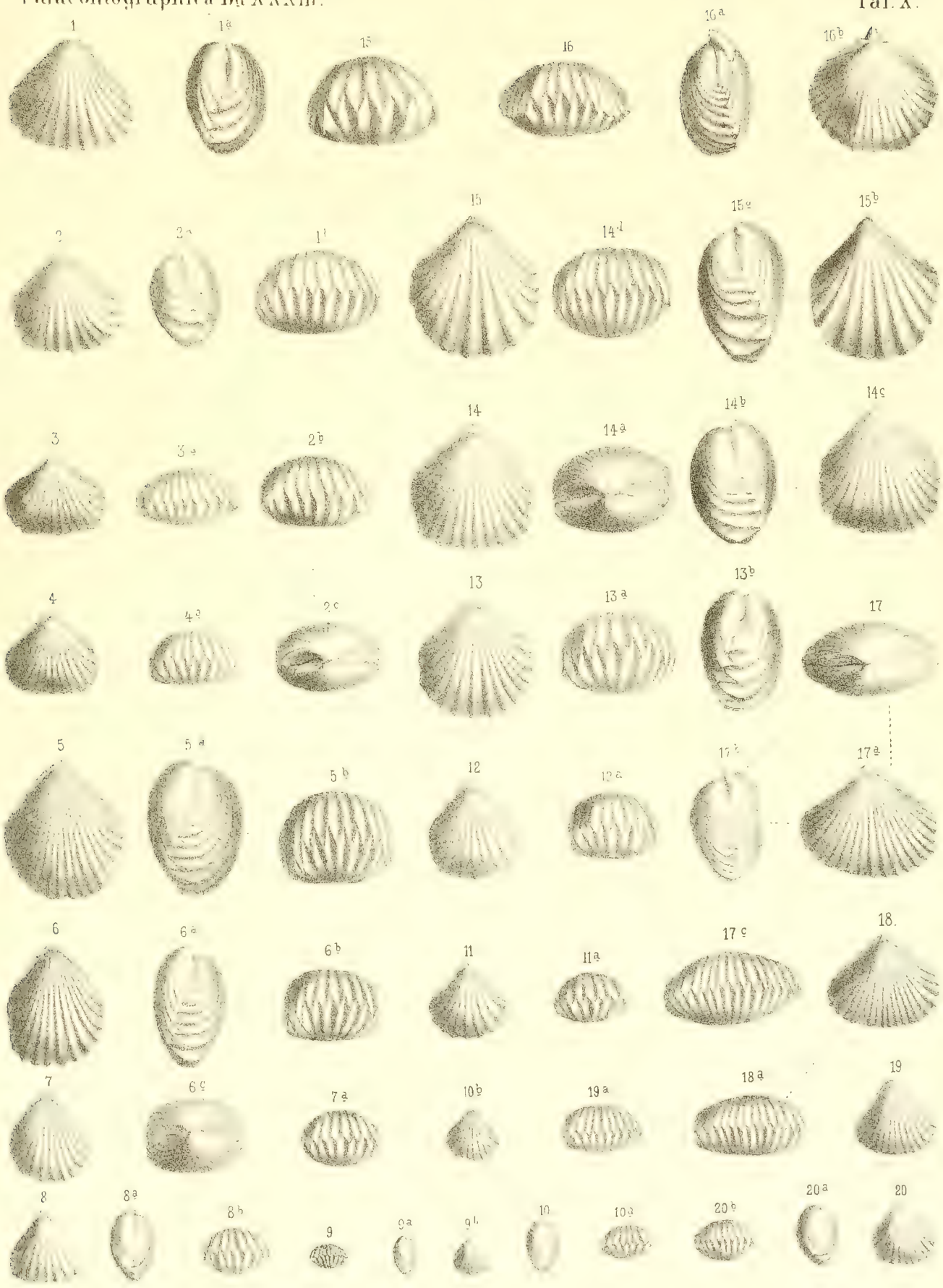


Tafel-Erklärung.

Tafel X.

Alle Figuren beziehen sich auf Rhynchonellen des Unteren Dogger vom Rothen Stein bei Vils.

Fig. 1—4. *Rhynchonella rubrisaxensis* var. *rectifrons.*
„ 5—8. „ „ var. *elongata.*
„ 9—14. „ „ Typus.
„ 15. „ „ var. *crassicostata.*
„ 16. „ *subtetraëdra* Davidson.
„ 17—20. „ *rubrisaxensis* var. *multicostata.*



G. Keller, gez. u. lith

Br. Keller, gedr.

Tafel-Erklärung.

Tafel XI.

Fig. 1—14, 16, 17 stammen vom Rothen Stein bei Vils.

Fig. 1, 3, 5, 9, 10. *Rhynchonella prava* n. sp.

„ 2, 4, 8, 12, 14. „ cf. *Edwardsi* Chapuis et Davalque.

„ 6, 7, 10, 11. „ *infirma* n. sp.

„ 16, 17. *Rhynchonella Erycina* Di Stefano.

„ 15. „ *crinoidea* n. sp. (*Reynesi* Oppel, non Gemmellaro) aus dem Bathonien (Crinoideenkalk) vom Weissen Haus bei Füssen.

„ 18. *Rhynchonella Voultensis* Oppel von La Voulte (Ardèche). Verkieseltes, an der Stirn aufgebrochenes Gehäuse in 4facher Linear-Vergrösserung gezeichnet. Mit septiformen Crura.

„ 19. *Rhynchonella lacunosa* Schloth. Verkieseltes Exemplar vom Streitberg. Mit falciformen Crura.

„ 20. „ *pinguis* Roemer Portlandien, Mantoche (Haute Saône). Mit raduliformen Crura.

„ 21. „ *Eudesi* Coquand aus mittlerem Senon von Aussonne (Haute Garonne). Mit raduliformen Crura.

„ 22. „ *plicatissima* Quenstedt aus Hierlatzkalk von der Reichenbachquelle bei Pfronten.

„ 23. „ „ vom Hochfellen.

„ 24. „ „ von Adneth.

„ 25. „ *Voultensis* Oppel von La Voulte (Ardèche).

„ 26. „ *plicatissima* aus unterstem Lias vom Breitenberg beim Attersee.

„ 27. „ „ von Waldenberg in Württemberg (Lias α).

„ 28. „ „ von der Reichenbachquelle bei Pfronten.

„ 29. „ „ aus der Tuberculatus-Kalkbank von der Hochalp (Magnusacker) bei Pfronten.

C. Keller, gez. u. lith.

Tafel-Erklärung.

Tafel XII.

Fig. 1—6. *Rhynchonella Vilsensis* Oppel aus dem Vilser Kalk (Callovien) vom Legam bei Vils.

„ 7—9. „ *concinna* Sow., var. *badensis* Oppel aus dem Crinoideenkalk (Bathonien) des Weissen Haus bei Füssen.

„ 10. *Rhynchonella pugilla* n. sp. aus dem Vilser Kalk vom Legam bei Vils.

„ 11, 12. „ *trigona* Quenstedt aus dem Crinoideenkalk des Weissen Haus bei Füssen.

„ 13. „ *trigonella* n. sp. aus dem Vilser Kalk vom Legam bei Vils.

„ 14. „ *bimammata* n. sp. aus Hierlatzkalk vom Bösen Tritt am Aggenstein.

„ 15. „ *Magni* n. sp. aus der Tuberculatus-Kalkbank vom Magnusacker (Hochalp) bei Pfronten.

„ 16. „ *plicatissima* Quenstedt aus Hierlatzkalk von der Reichenbachquelle bei Pfronten.

„ 17. „ „ von Vaihingen (Lias α).

„ 18. „ „ aus der Gmünder Gegend (Lias α).

„ 19. „ *inversa* Opp. var. *frontensis* aus den unterliasischen Kiesel-Mergeln vom Bösen Tritt am Aggenstein.

„ 20—23. *Rhynchonella regia* n. sp. aus den mittelliasischen weissen Kalken am kgl. Fahrweg zwischen Schwansee und Lech.

„ 24—27. *Rhynchonella myriacantha* Deslongchamps aus dem Vilser Kalk (Callovien) vom Legam bei Vils.

„ 28. „ *nucleata* n. sp. aus Cassianer Schichten südlich vom Hutler bei Füssen.

„ 29, 30. „ *ramosa* n. sp. aus Hierlatzkalk vom Bösen Tritt beim Aggenstein.

„ 31. „ *Matjasowskyi* Boeckh von ebenda.

„ 32. „ *ramosa* von ebenda.

„ 33, 34. „ *orthoptychides* n. sp. von ebenda.

„ 35. „ aff. *prona* Oppel aus Hierlatzkalk von der Reichenbachquelle bei Pfronten.

„ 36. „ *plicatissima* Quenst. aus Hierlatzkalk von der Schwarzen Wand beim Galgen bei Vils.

„ 37. „ „ von der Reichenbachquelle.

„ 38. „ „ von Pforen (Lias α).

Tafel-Erklärung.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Spiriferina Haueri* Suess aus Hierlatzkalk vom Hirschberg bei Hindelang.

„ 2. „ „ aus der Tuberculatus-Kalkbank von der Hochalp (Magnusacker) bei Pfronten.

„ 3. „ „ von Hindelang.

„ 4. „ „ von den Gipfelschichten des Hochfellen bei Bergen (einzelne hintere Schale).

„ 5. „ „ von ebenda (einzelne vordere Schale).

„ 6. *Rhynchonella faucensis* n. sp. östlich der Lendenscharte, auf dem Gebirgszug nördlich der Hangenden Wand bei Füssen.

„ 7. *Spiriferina sicula* Gemmellaro aus Hierlatzkalk von der Reichenbachquelle bei Pfronten.

„ 8. „ „ vom Bösen Tritt am Aggenstein.

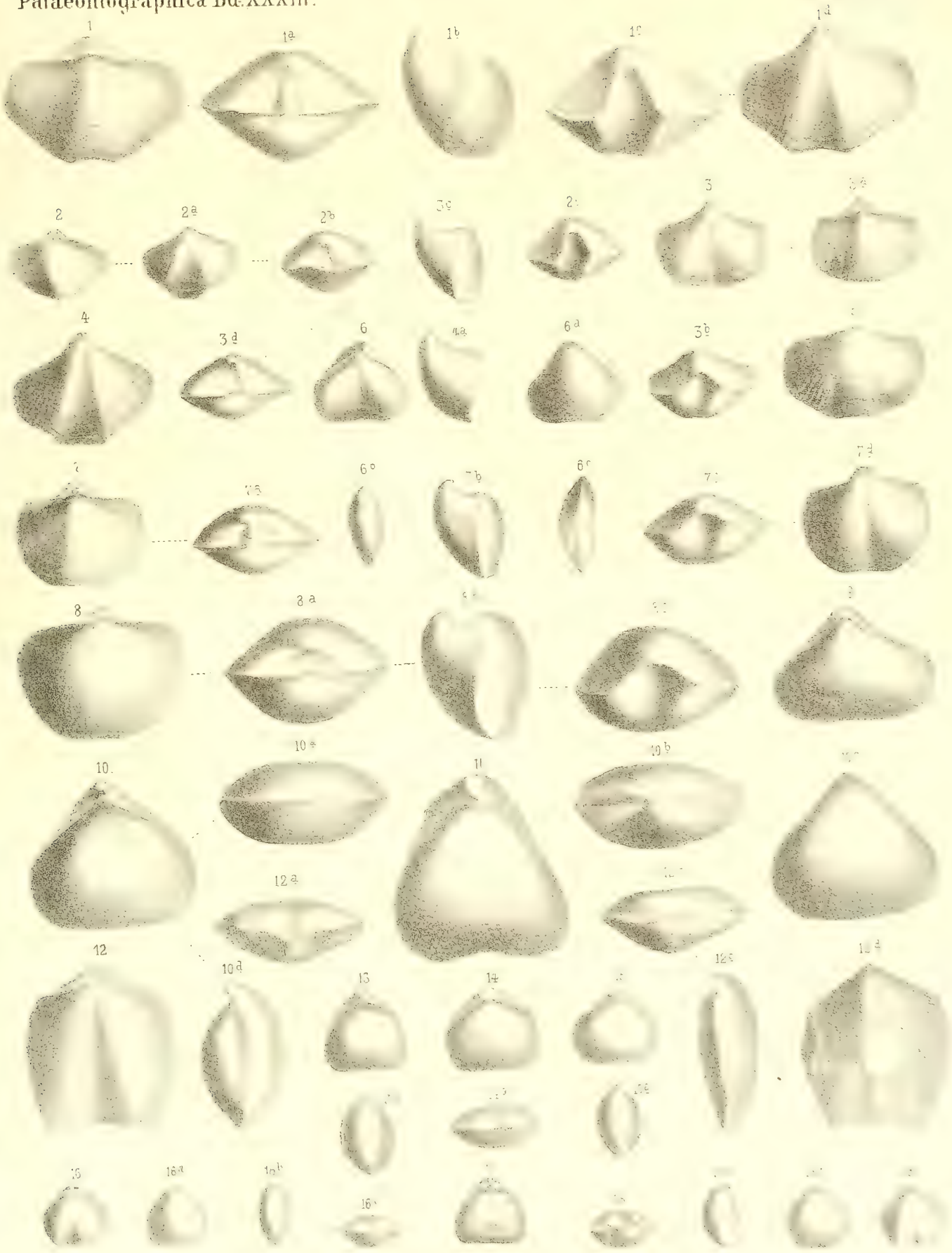
„ 9—11. *Rhynchonella faucensis* wie bei Fig. 6.

„ 12. *Rhynchonellina orthisiformis* n. sp. aus Hierlatzkalk von der Rothen Wand bei Pinzwang.

„ 13—15. *Terebratula bimammata* n. sp. aus Hierlatzkalk vom Bösen Tritt am Aggenstein.

„ 16, 17. *Waldheimia frontensis* aus den grauen Kiesel-Mergeln im Liegenden der Hierlatzkalke vom Bösen Tritt am Aggenstein.

„ 18. *Terebratula albicasa* n. sp. aus dem Bathonien am Weissen Haus bei Füssen.



Tafel-Erklärung.

Tafel XIV.

Fig. 1—4. *Terebratula algoviana* Oppel aus dem weissen Vilser Kalk (Callovien) vom Legam (Kitzbichel) bei Vils.

„ 5. *Terebratula antiplecta* Buch von ebenda; jugendliches Gehäuse.

„ 6. *Spiriferina fimbria* n. sp. aus dem Lias des vorderen Schafberges bei Salzburg.

„ 7. *Pentacrinus tuberculatus* var. *alpina* vom Aechsele im Reichenbachthal bei Pfronten.

„ 8. *Terebratula faucensis* n. sp. aus dem mittleren Lias am kgl. Fahrweg zwischen Schwansee und dem Lech.

„ 9. *Waldheimia Waterhousi* Davidson von ebenda.

„ 10. *Pentacrinus perlatiformis* aus mittlerem Lias (rothem Crinoideenkalk) des Rothen Steines bei Vils.

„ 11. *Phylloceras frontense* n. sp. aus dem Lias „Bei den Flüssle", den Brentenbachquellen bei Pfronten.

„ 12, 13. *Rhynchonella subundata* n. sp. aus dem Hierlatzkalk vom Bösen Tritt am Aggenstein.

„ 14. *Arietites ceras* Hauer aus Algäumergeln am kgl. Fahrweg zwischen dem Lech und Schwansee.

„ 15. *Aspidoceras* (oder *Hammatoceras)* n. sp. aus dem Unteren Dogger des Rothen Steines bei Vils.

„ 16. „ n. sp. *(Hammatoceras pugnax* Vacek) von ebenda.

„ 17. *Belemnites inopinatus* n. sp. aus „Aptychen"-Kalkschiefern am Weissen Haus bei Füssen.

„ 18. *Pecten lacunarius* n. sp. aus Lias (Hierlatzkalk) vom Schwarzenberg bei Füssen; linke Schale.

„ 19. *Hammatoceras* aff. *subinsigne* Oppel aus dem Unteren Dogger des Rothen Steines bei Vils.

„ 20. *Pecten lacunarius* n. sp. vom Hierlatz bei Hallstatt; rechte Schale.

„ 21. *Harpoceras* cf. *opalinum* Rein. aus dem Unteren Dogger des Rothen Steines bei Vils.

Tafel-Erklärung.

Tafel XV.

Fig. 1. *Waldheimia forficula* n. sp. aus den Raibler Schichten von der Raibler Scharte.

„ 2, 3. *Terebratula Carinthiaca* n. sp. aus den Raibler Schichten (Kieselkalke unter den Magalodus-Schichten) von der Raibler Scharte.

„ 4—7. *Rhynchonella senticosa* Schloth. aus Weissem Jura von Amberg.

„ 8, 9. „ „ „ „ „ „ „ Engelhardsberg.

„ 10. *Belemnites effrenatus* n. sp. aus den Gaultmergeln des Leebaches.

„ 11. Querschnitt einer Suturfläche in dem rothen, tithonischen Kalkstein, welcher am Kitzbichel bei Vils den „weissen Vilser Kalk“ unmittelbar überlagert. Gezeichnet nach einem Dünnschliff. 1 : 50 natürl. Grösse.

„ 12. Querschnitt einer mit Kalkspath ausgefüllten Gangspalte in mittelliasischem Fleckenmergel, welcher erfüllt ist von Ammoniten-Abdrücken, Algenspuren, Foraminiferen und Spongiennadeln. Der Dünnschliff zeigt, wie ein Foraminiferengehäuse von der Gangspalte zertheilt worden ist, aber so, dass beide Theile noch genau aneinander passen. 1 : 70 natürl. Grösse.

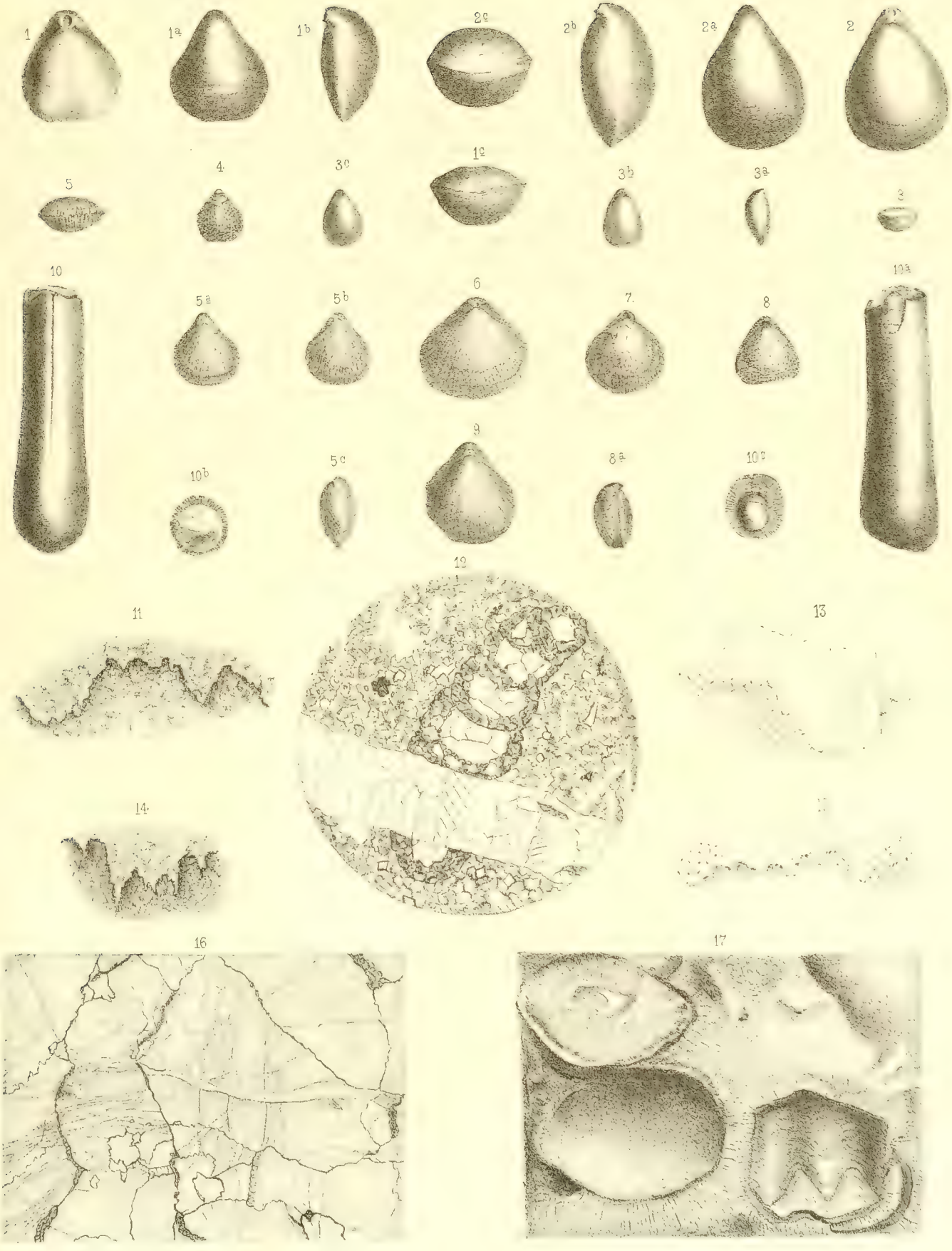
„ 13. Querschnitt einer Suturfläche in „weissem Vilser Kalk“ vom Kitzbichel bei Vils. Ueber der Suturlinie befindet sich stänglicher, grosskrystallinischer Kalkspath, unter derselben ein feinkörniges Aggregat von Calcitkörnern, in denen ausserhalb der dargestellten Fläche zahlreiche Brachiopodenschalen und Crinoideenreste eingebettet liegen. 1 : 20 natürl. Grösse. Der Lithograph hat die Zeichnung zu matt wiedergegeben, so dass der kleine Kalkspathtrum, welcher auf der linken Seite von unten her bis an die Suturlinie heraufreicht, kaum wieder zu erkennen ist.

„ 14. Copie des Querschnittes der Contactfläche zweier Kalkgerölle aus der St. Gallener Nagelfluh, wie solcher 1880 vom Verfasser in der Zeitschr. d. D. Geol. Ges., Bd. 32 S. 192, abgebildet worden ist. 1 : 25 natürl. Grösse.

„ 15. Querschnitt einer Suturfläche in liasischem rothem Kalkstein von der Rothen Wand bei Füssen. Crinoideenstiele und ein Foraminiferen-Gehäuse stossen bis an die Suturlinie an, haben aber auf der anderen Seite derselben keine Fortsetzung. 1 : 30 natürl. Grösse.

„ 16. Rother liasischer Kalkstein von oberhalb der Kanzel im Reichenbachthal bei auffallendem Licht in zweifacher linearer Vergrösserung gezeichnet. Die dunklen ausgezackten Suturlinien schneiden einige organische Reste und die mit weissem Kalkspath erfüllten Gangspalten scharf ab.

„ 17. Zeigt die sinterartige Kalkspath-Umhüllung der einzelnen Terebratel-Gehäuse im „weissen Vilser Kalk“ vom Kitzbüchel in zweifacher linearer Vergrösserung.


1
1a
1b
2c
2b
2a
2
5
4
3c
1c
3b
3a
3
10
5a
5b
6
7
8
10a
10b
5c
9
8a
10c
12
11
13
14
16
17

Tafel-Erklärung.

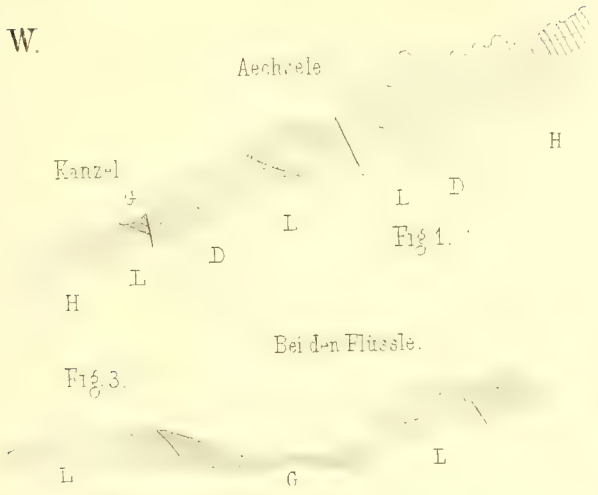
Tafel XVI.

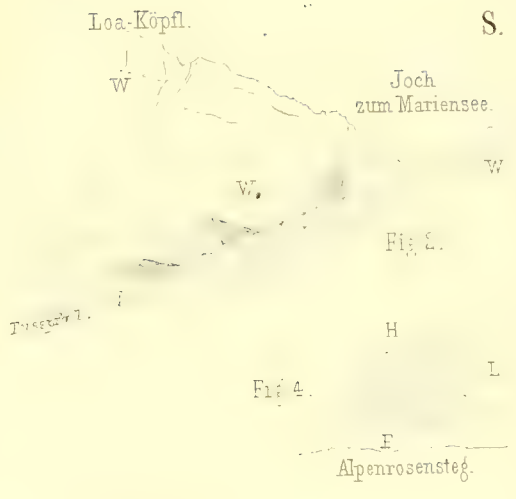
Zeichenerklärung: M = Muschelkalk, C = Cassianer Schichten, W = Wettersteinkalk, R = Raibler Schichten, H = Hauptdolomit, D = Dachsteinkalk (nur bei Fig. 1 und 15), L = Liaskalk und bei Fig. 11, 12 und 15 Liasmergel, D = Doggerkalk bei Fig. 5, 8 und 11, K = Jurakalk bei Fig. 9, A = Aptychenkalk, J = Oberer Jurakalk, N = Neocommergel, G = Gaultmergel, F = Flysch, ↣ = Quelle

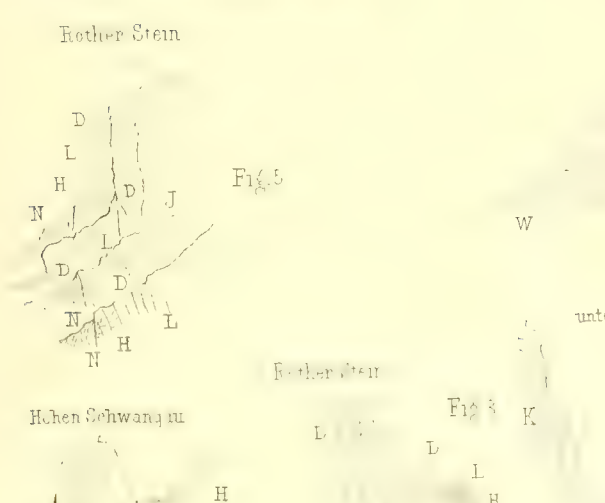
Die Profile 1, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 13 sind so orientirt, dass Norden links, Süden rechts; die Profile 2, 11, 15, dass Westen links und Osten rechts, die Profile 4, 8, 9, dass Osten links und Westen rechts liegen. Ungefähre Vergrösserung ist jeweilig aus der Karte direkt abzulesen. Auf Fig. 2 stellen die enggeschieferten Partien Raibler Schichten dar. Fig. 11 gibt halb Ansicht halb Grundriss, der durch den zu kleinen Maassstab der Karte nicht deutlich genug darzustellenden Verhältnisse. Fig. 14 gibt ein Bild der Schichtenbiegung und (Kalkspath-) Gangbildungen in den liasischen Mergelkalken des Leinbaches.

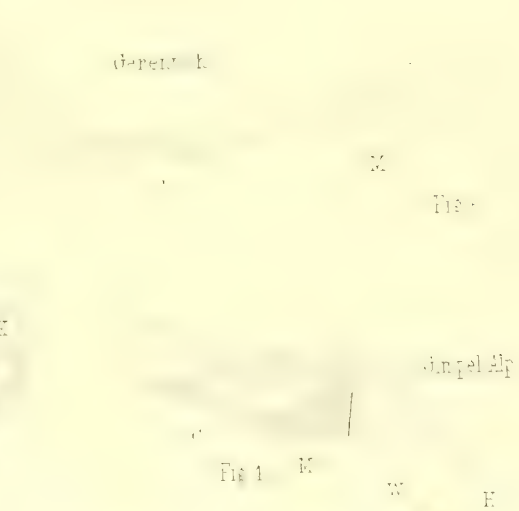
Fig. 16—22. *Waldheimia truncatella* n. sp. aus dem Unteren Dogger des Rothen Steines.

Die Buchstaben W und S in den oberen Ecken der Tafel haben keine Bedeutung.


W.
Aechrele
Kanzel
Fig 1.


Loa-Köpfl.
S.
Joch
zum Mariensee.
Fig 2.


Bei den Flüssle.
Fig 3.
Rother Stein


Geren-Spitz
Fig 4.
Alpenrosensteg.

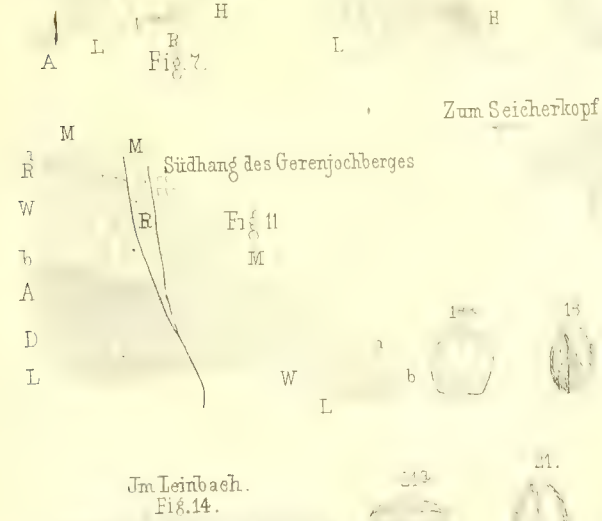
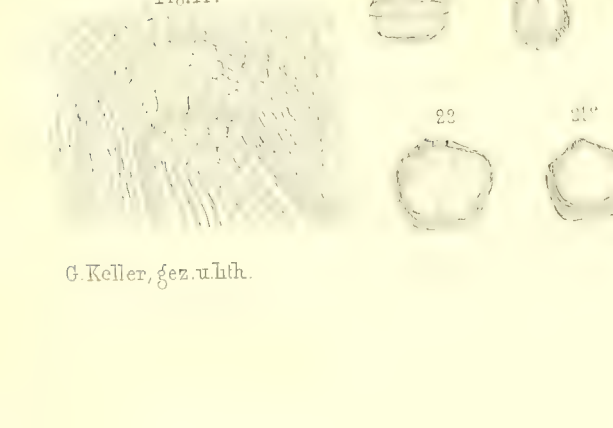


Fig 5
Hohen Schwangau
Fig 7.


Kühbach,
unterer Wasserfall.
Fig 9
Zum Seicherkopf.
Fig 10
Südhang des Gerenjochberges
Fig 11
Im Leinbach.
Fig. 14.
Schattschroffen.

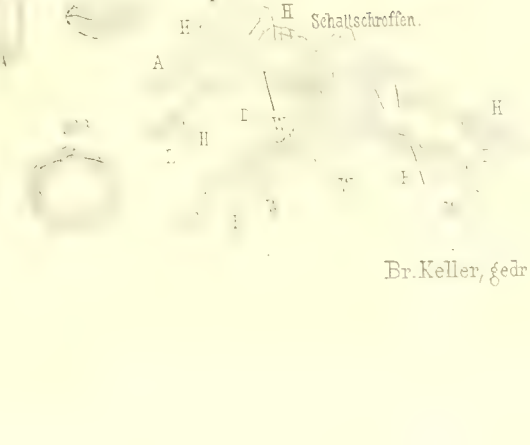


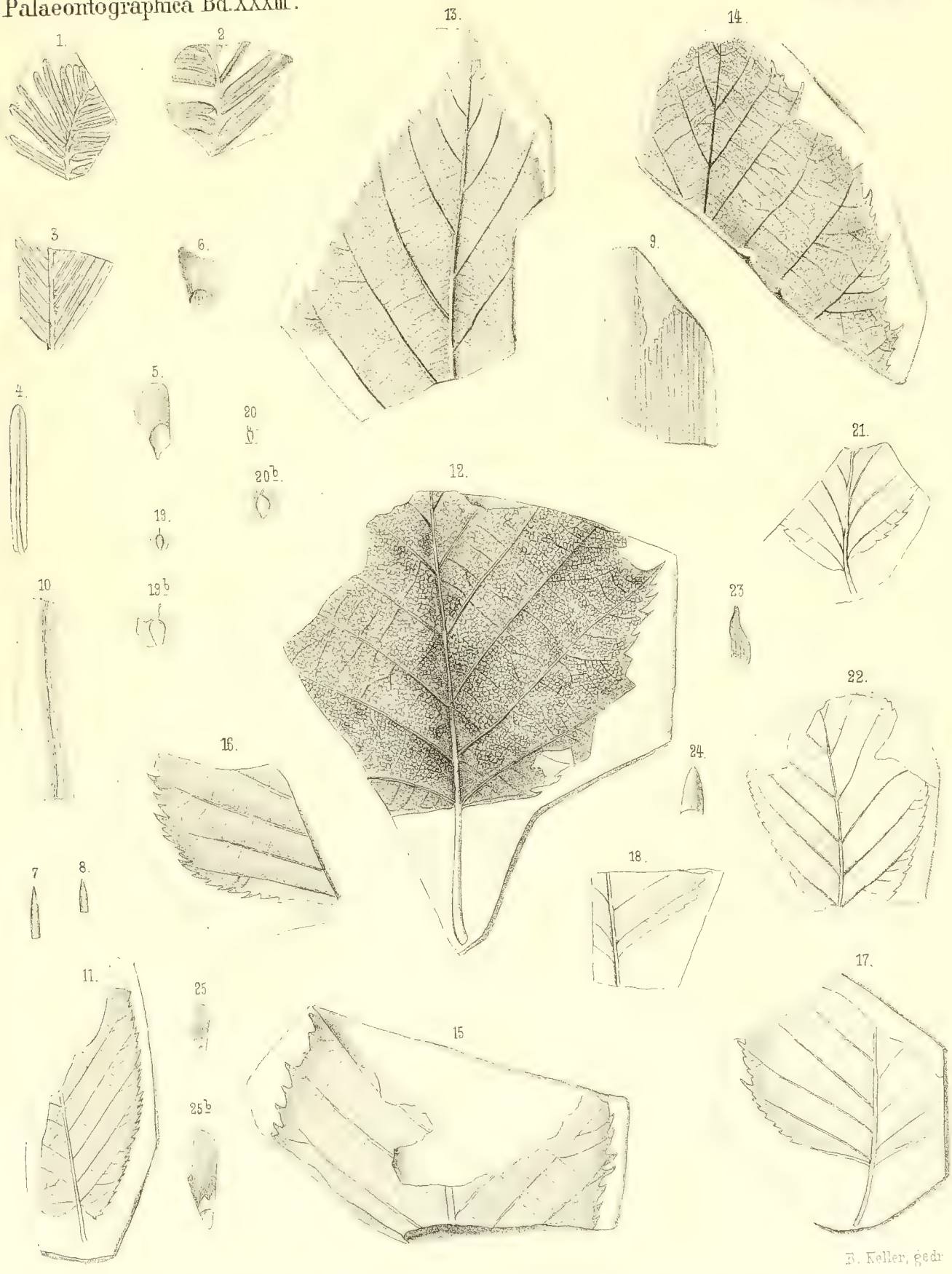
Fig 12

GEOLOGISCHE KARTE
der
VILSER-ALPEN
aufgenommen von
A. ROTHPLETZ.
1883-84.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVIII.

Fig. 1—4. *Sequoia Langsdorffii* Hr. Fig. 3, 2mal vergr.; Fig. 4 ein Blatt 2mal vergr.
„ 5. *Abies alba* Mill. (mut.?)
„ 6. *Pinus* sp.
„ 7, 8. *Juniperus communis* L.?
„ 9. *Arundo Donax* L.?
„ 10. *Carex* sp.
„ 11. *Betula lenta* Willd.
„ 12—20. *Betula Sokolowii* n. sp. Fig. 12—18 Blätter; Fig. 19, 20 Früchte; 19b, 20b dieselben vergrössert.
„ 21—24. *Carpinus betuloides* Ung. Fig. 23, 24 Deckblätter aus dem männl. Kätzchen.
„ 25. *Picea excelsa* Link. (mut.?). 25b dasselbe vergrössert.



G. Keller lith.

E. Keller, gedr.

Fig. 1-4. Sequoia Langsdorffii. Fig. 5 Abies alba. Fig. 6 Pinus sp. Fig. 7-8 Juniperus communis? Fig. 9. Arundo Donax? Fig. 10. Carex sp. Fig. 11. Betula lenta. Fig. 12-20 Betula Sokolowii. Fig. 21-24. Carpinus betuloides. Fig. 25. Picea excelsa.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIX.

Fig. 1—4. *Alnus cordifolia* Ten. Fig. 1b ein Stück von Fig. 1, 2mal vergr.; 2b ebenso von Fig. 2, 3mal vergrössert.

„ 5—9. „ *serrulata* Willd.

„ 10—13. „ *glutinosa* Willd. *α vulgaris*. Fig. 13 ein Stück vom Rande eines Blattes 2mal vergrössert.

„ 14. *Alnus incana* Willd. var. *sibirica* Led.

„ 15. *Corylus Avellana* L.

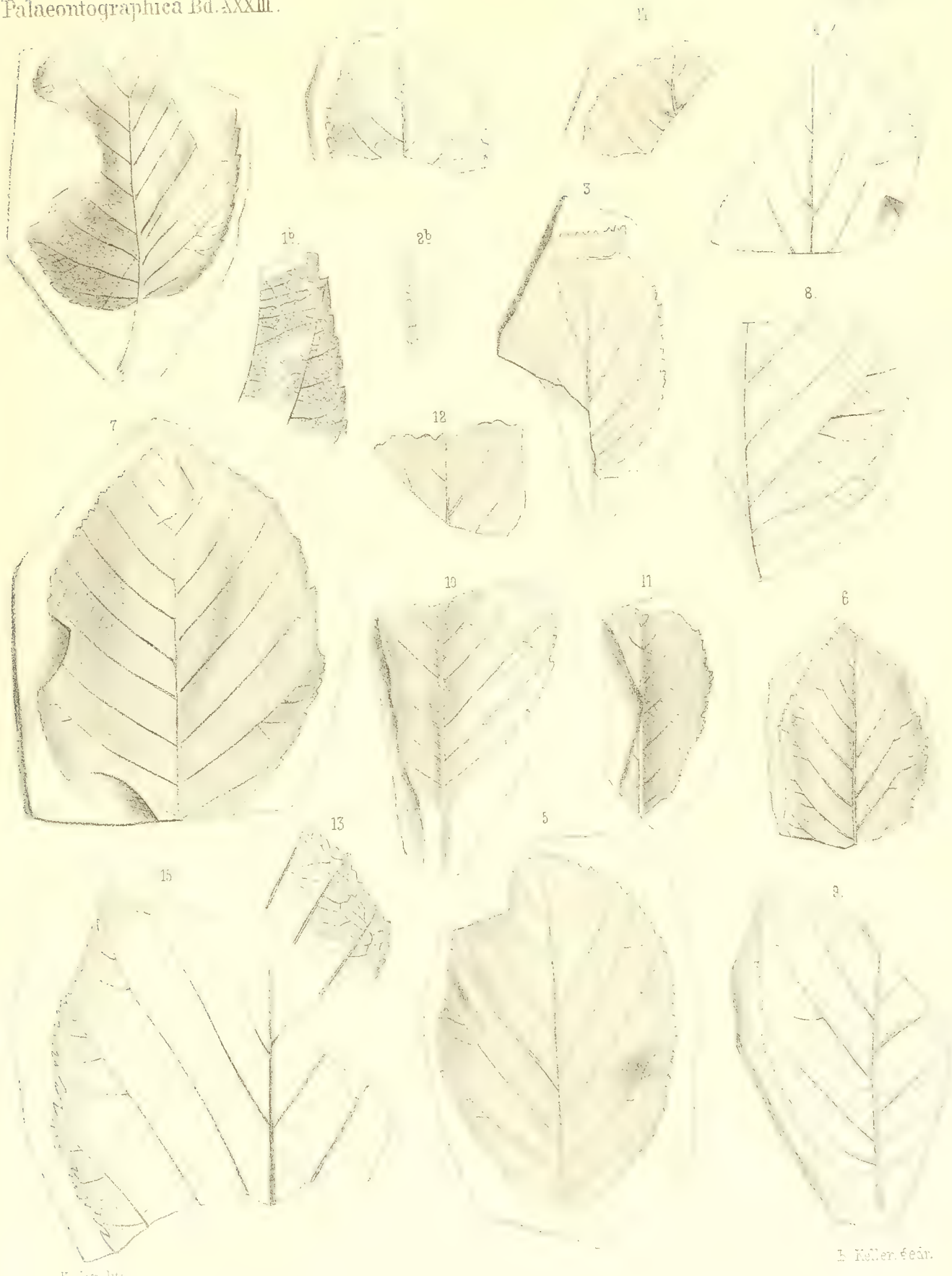
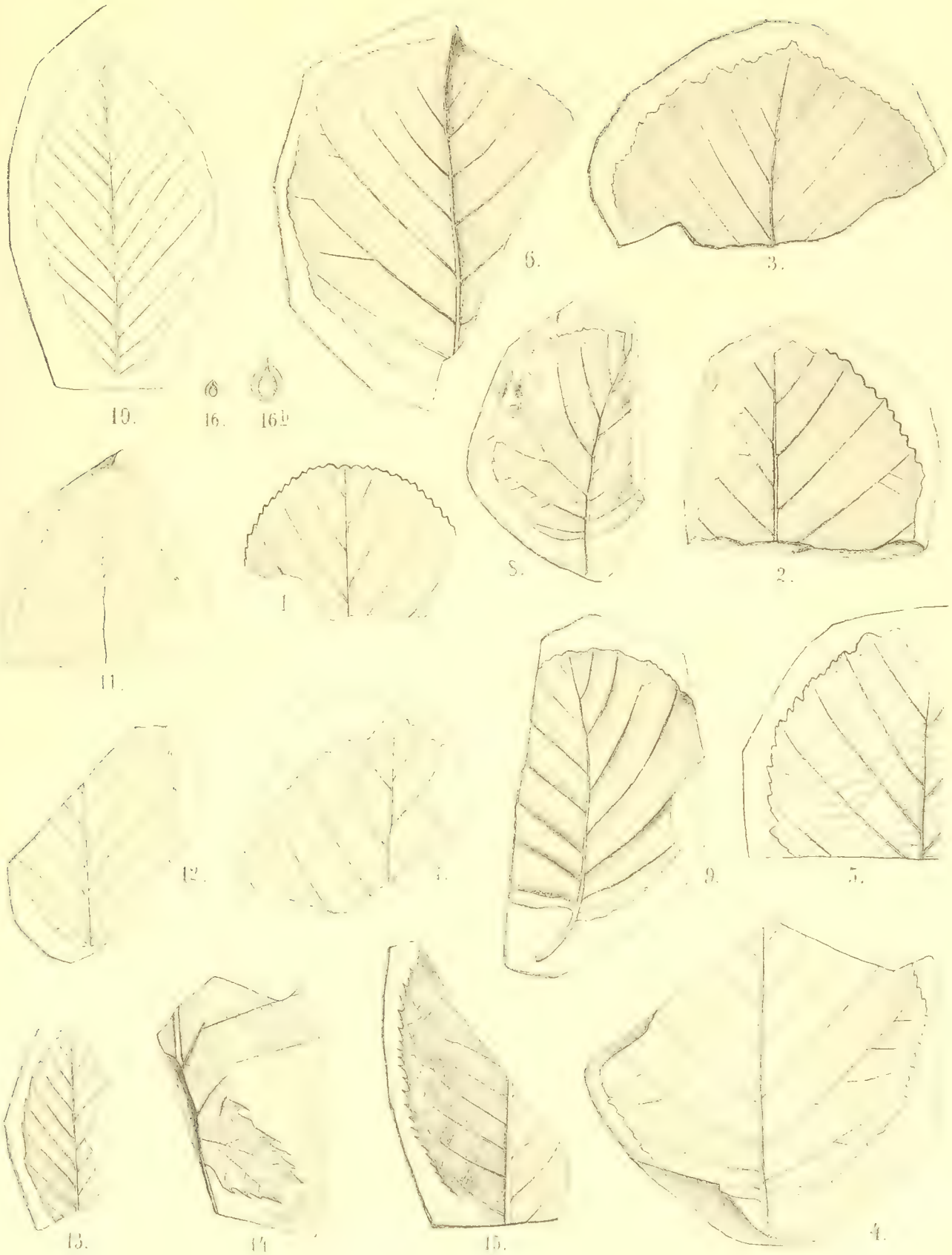


Fig. 1-4. Alnus cordifolia. Fig. 5-9. Alnus serrulata. Fig. 10-13. Alnus glutinosa vulgaris. Fig. 14. Alnus incana sibirica. Fig. 15. Corylus Avellana.

Tafel-Erklärung.

Tafel XX.

Fig. 1—2. *Alnus glutinosa* Willd. var. *denticulata* Regel.
„ 3—6. „ *incana* Willd. var. *sibirica* Led.
„ 7. „ *incana* Willd.
„ 8, 9. „ *incana* Willd. mut. *rotundifolia*.
„ 10. *Fagus Antipofii* Hr.
„ 11—13. *Fagus Deucalionis* Ung.
„ 14. *Acer* sp.
„ 15. *Prunus serrulata* Hr.?
„ 16. *Alnus*-Nüsschen. 16b vergrössert.


10.
16.
16b
6.
3.
5.
2.
1.
11.
12.
7.
9.
5.
13.
14.
15.
4.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXI.

Fig. 1—4. *Fagus ferruginea* Ait. mut. *altaica*.
„ 5—7. *Quercus Etymodrys* Ung.
„ 8. *Populus Heliadum* Ung.
„ 9. *Salix* sp. cf. *S. viminalis* L.
„ 10, 11. *Planera Richardi* Mich.
„ 12—14. „ *Keaki* Sieb.
„ 15—19. *Fraxinus Ornus* L. Fig. 17b ein Stück des Blattrandes von Fig. 17 vergr.; Fig. 19 eine Frucht; Fig. 19b dieselbe 2mal vergrössert.
„ 20, 21. *Liriodendron tulipifera* L.
„ 22, 23. *Acer palmatum* Thunb. mut. *Nordenskiöldi*.
„ 24. *Acer* sp. Fruchtflügel.

15.
16.
23.
19.
19b
17b.
17.
8.
21
18
11.
22
9.
13.
10.
3
12
14.
5.
24
4.
2.
1
6.
7.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXII.

Fig. 1—4. *Tilia cordata* Mill.
„ 5—7. *Acer Lobelii* Ten.
„ 8—10. „ *ambiguum* Hr.
„ 11—13. *Juglans (Pterocarya?) densinervis* n. sp. Fig. 12 b das eingeklammerte Stück vom Blattrande des Blattes Fig. 12, 2 mal vergr.
„ 14, 14 b, 15. *Juglans crenulata* n. sp.
„ 16. *Spiraea opulifolia* L.?
„ 17. *Populus Heliadum* Ung.

14
15
16
5
12
1.
12a
10.
14b.
13
4
9.
11
17.
6.
8
3.

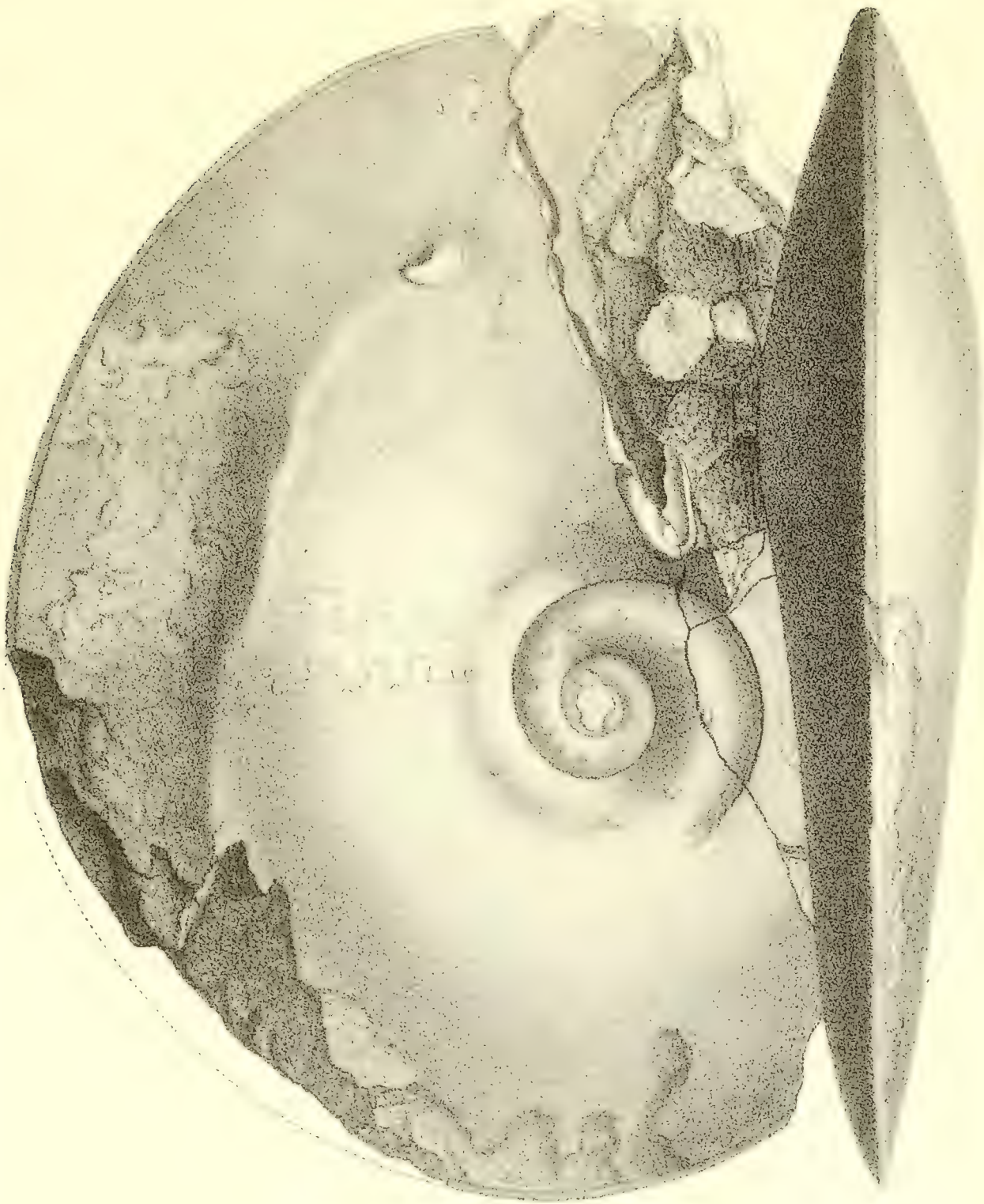
Tafel-Erklärung.

Tafel XXIII.

Fig. 1 a b. *Placenticeras Memoria-Schloenbachi* Laube und Bruder. pag. 221.
a. Ansicht von der Seite. b. Dasselbe Exemplar gegen die Externseite gesehen.
In natürlicher Grösse gezeichnet.

Aus dem turonen Grobkalk des Weissen Berges bei Prag.

Original im Museum des k. k. geologischen Institutes der deutschen Carl-Ferdinands-Universität in Prag.



Tafel-Erklärung.

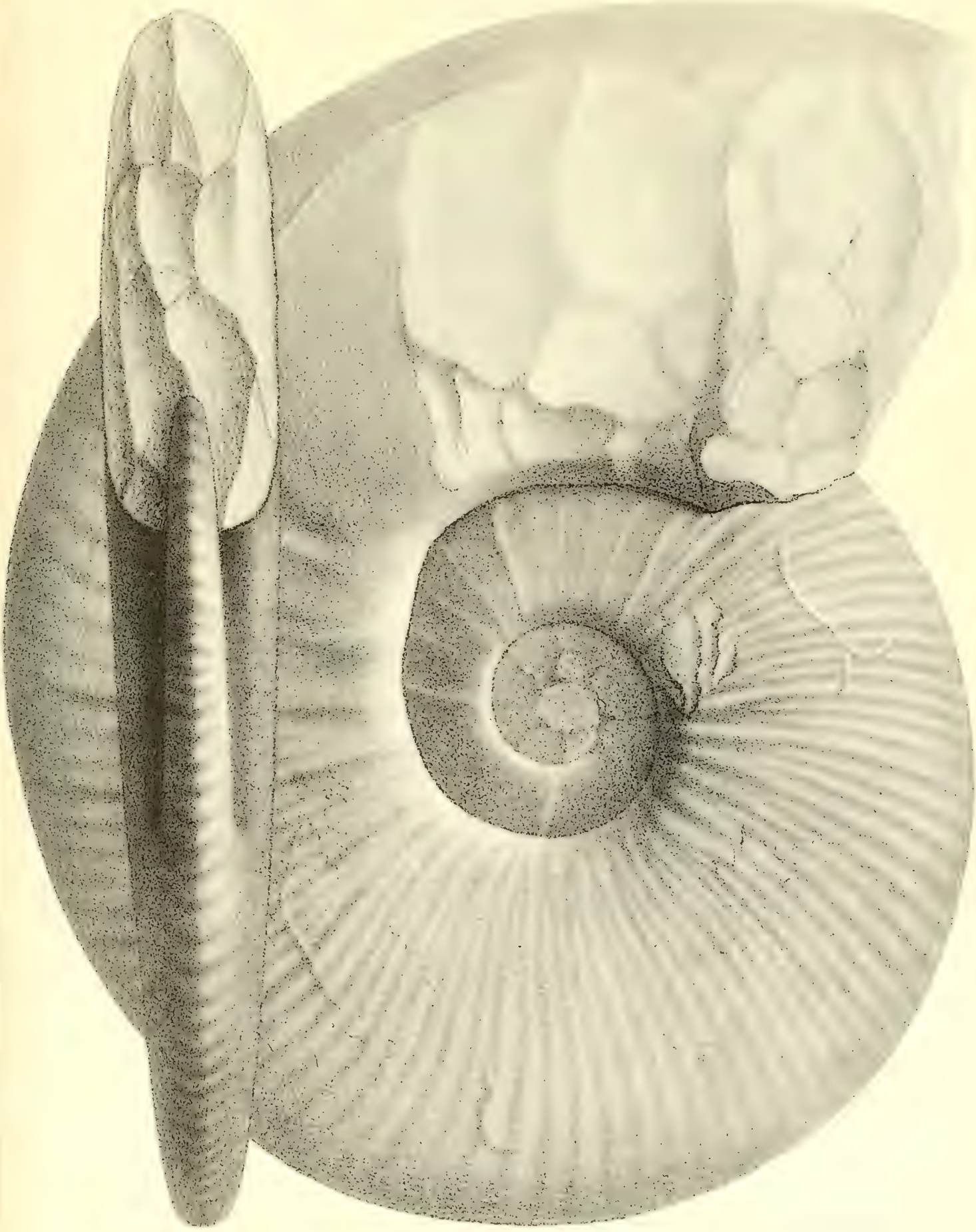
Tafel XXIV.

Fig. 1 a b. *Desmoceras montis albi* Laube und Bruder. pag. 222.

a. Ansicht von der Seite. b. Dasselbe Exemplar gegen die Mündung und Externseite gesehen. $^1/_2$ natürlicher Grösse.

Aus dem turonen Grobkalke des Weissen Berges bei Prag.

Original im Museum des k. k. geologischen Institutes der deutschen Carl-Ferdinands-Universität in Prag.



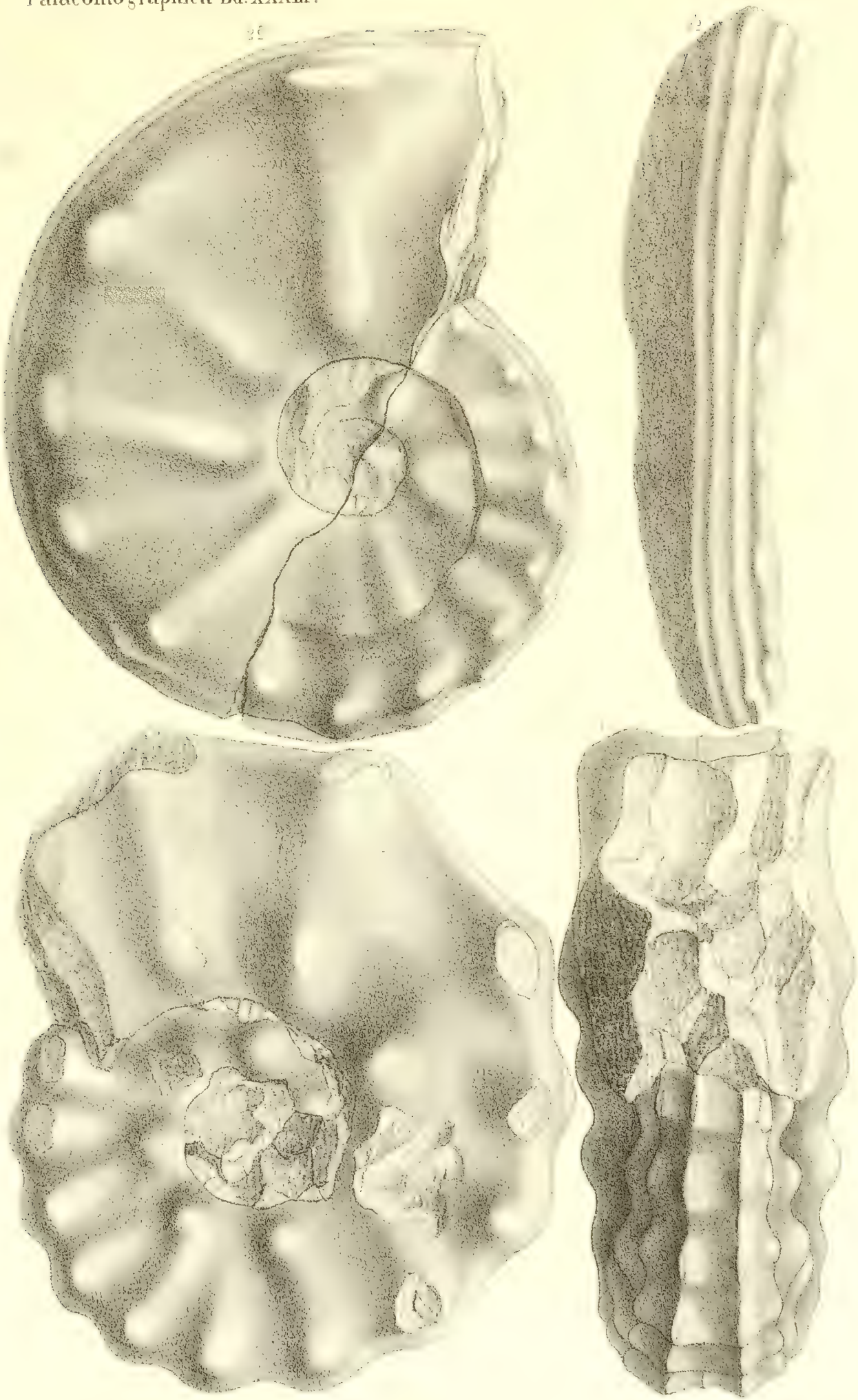
Tafel-Erklärung.

Tafel XXV.

Fig. 1 a b. *Mammites nodosoides* Schloth. sp. pag. 229.
a. Ansicht von der Seite. b. Dasselbe Exemplar gegen die Mündung und Externseite gesehen. Natürliche Grösse. Jugendform.

Fig. 2 a b. *Mammites Michelobensis* Laube und Bruder. pag. 231.
a. Ansicht von der Seite. b. Dasselbe Exemplar gegen die Externseite gesehen. Natürliche Grösse. Jugendform.

Die Originale zu Fig. 1 und Fig. 2 stammen aus dem turonen Grünsandstein von Michelob bei Saatz, und befinden sich im Museum des geologischen Institutes der k. k. deutschen Carl-Ferdinands-Universität in Prag.



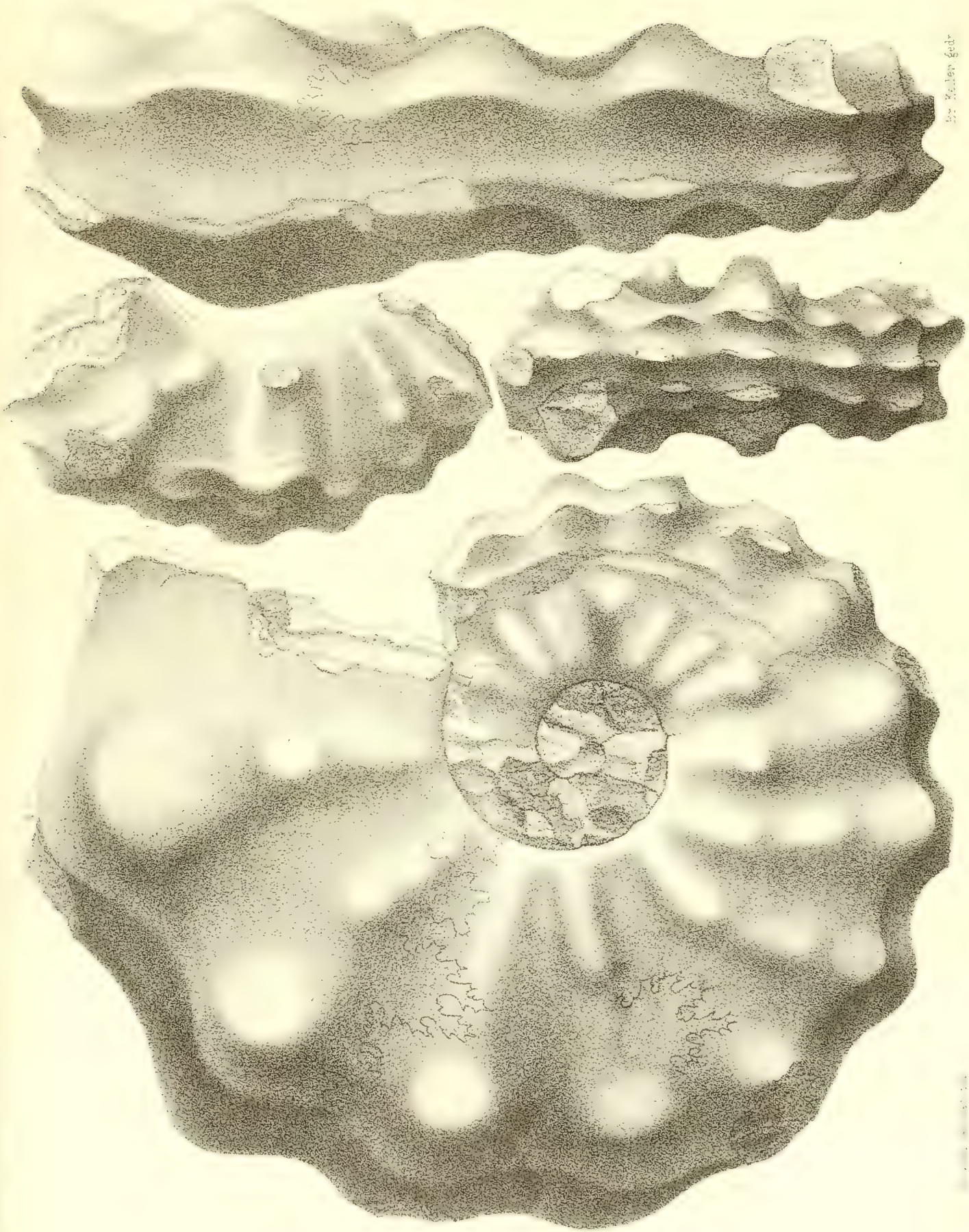
Tafel-Erklärung.

Tafel XXVI.

Fig. 1 a b. *Mammites Tischeri* Laube und Bruder. pag. 230.
a. Ansicht von der Seite. b. Dasselbe Exemplar gegen die Externseite gesehen. In natürlicher Grösse gezeichnet.

Fig. 2 a b. *Acanthoceras Hippocastanum* Sow. sp. pag. 238.
a. Ansicht von der Seite. b. Dasselbe Exemplar gegen die Externseite gesehen. In natürlicher Grösse gezeichnet.

Die Originale zu Fig. 1 und Fig. 2 stammen aus dem turonen Grünsandstein von Michelob bei Saatz und befinden sich im Museum des geologischen Institutes der k. k. deutschen Carl-Ferdinands-Universität in Pag.



Tafel-Erklärung.

Tafel XXVII.

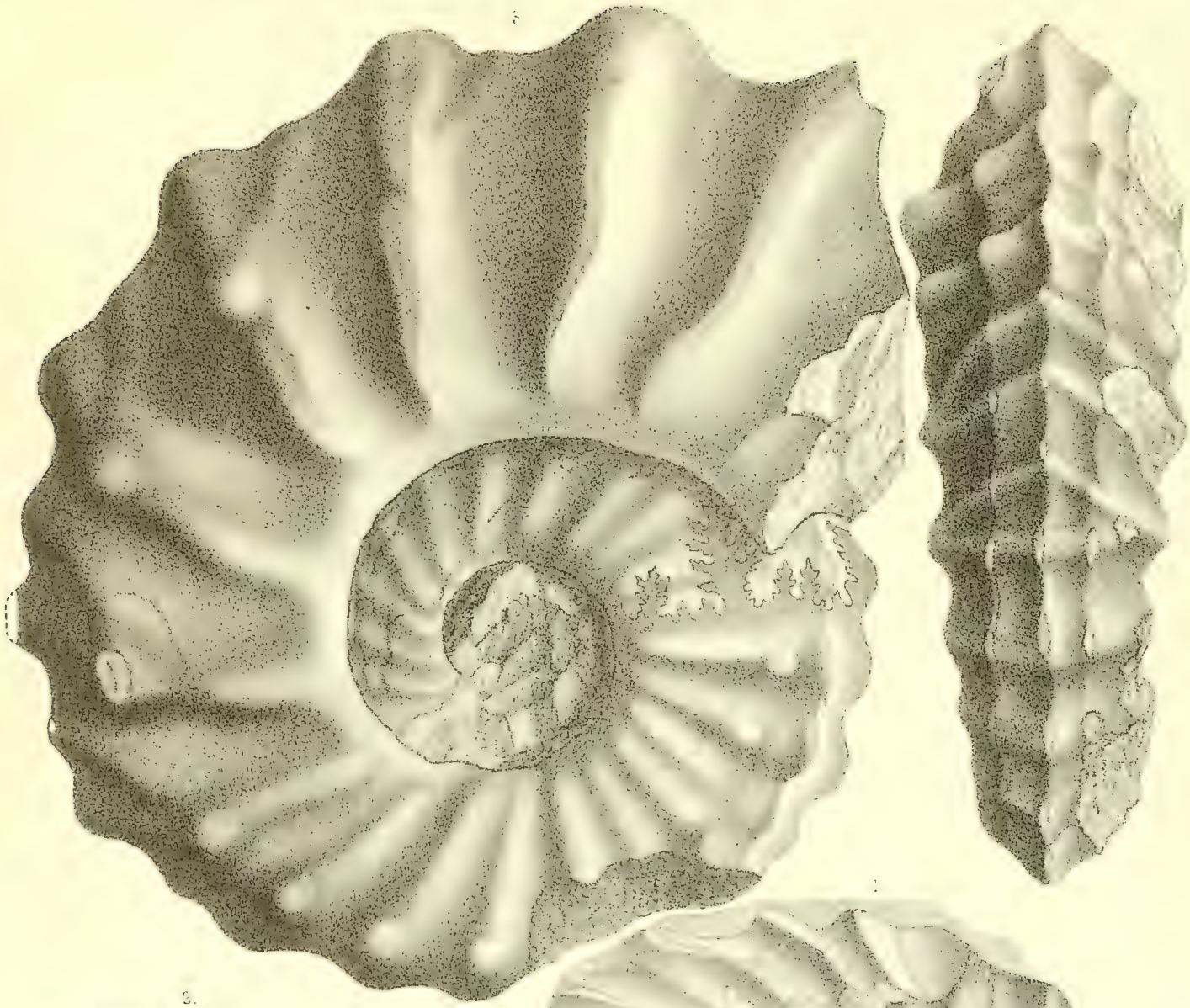
Fig. 1. *Acanthoceras Carolinum* d'Orbigny sp. pag. 232.
Ansicht von der Seite in natürlicher Grösse.
Aus dem turonen Grobkalk des Weissen Berges bei Prag.

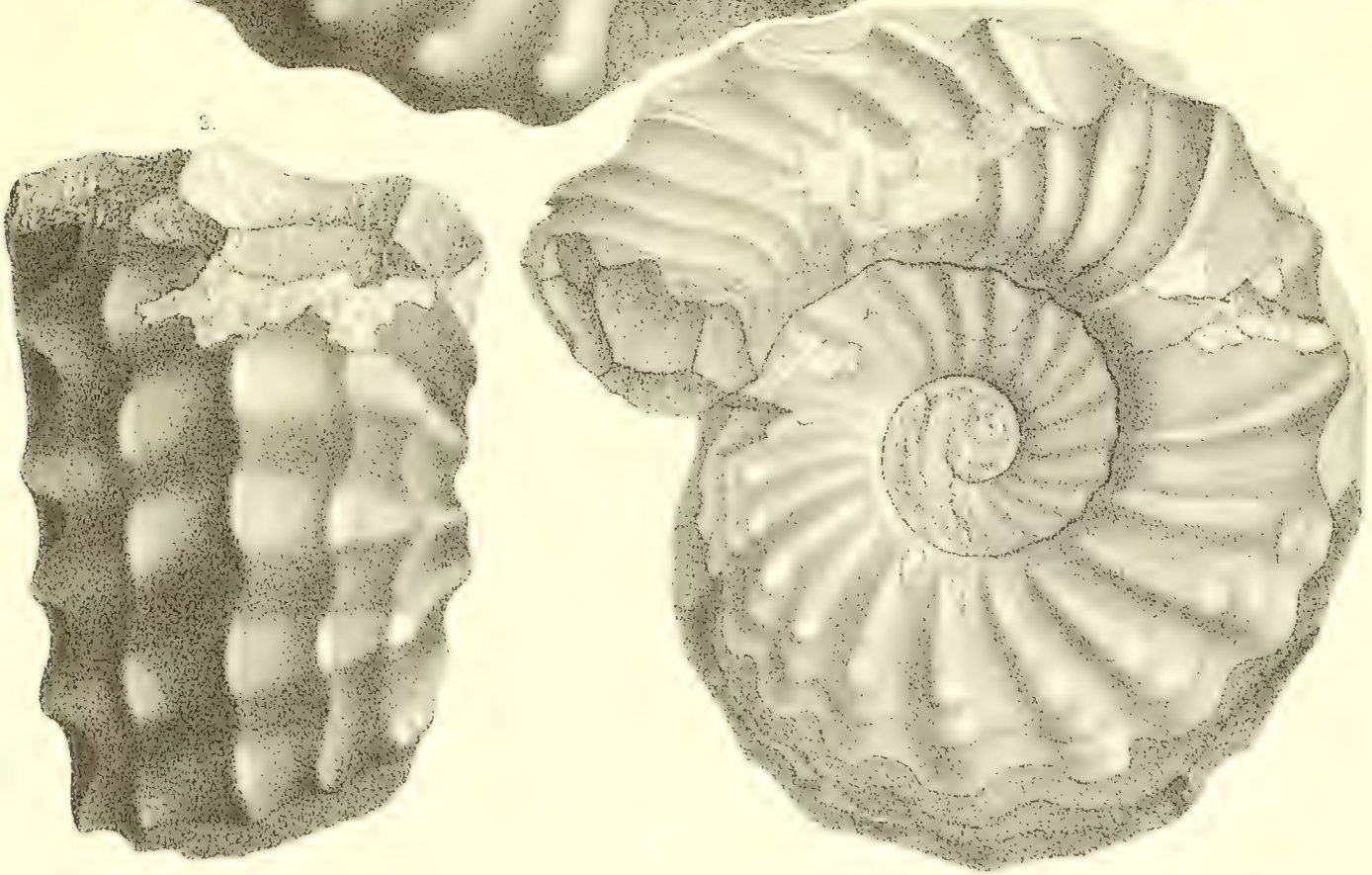
Fig. 2. *Acanthoceras Rhotomagense* Brongn. sp. pag. 233.
Ein Fragment eines Umganges gegen die Externseite gesehen; in natürlicher Grösse gezeichnet.
Aus dem turonen Grünsandstein von Michelob bei Saatz.

Fig. 3. *Acanthoceras papaliforme* Laube und Bruder. pag. 237.
Ansicht von der Seite in natürlicher Grösse.
Aus dem turonen Grobkalk des Weissen Berges bei Prag.

Fig. 4. *Acanthoceras papaliforme* Laube und Bruder.
Ansicht eines anderen Exemplares gegen die Externseite gesehen in natürlicher Grösse, dasselbe stammt aus dem turonen Grünsandstein von Wobora bei Laun.

Sämmtliche Originale befinden sich im Museum des geologischen Institutes der k. k. deutschen Carl-Ferdinands-Universität.





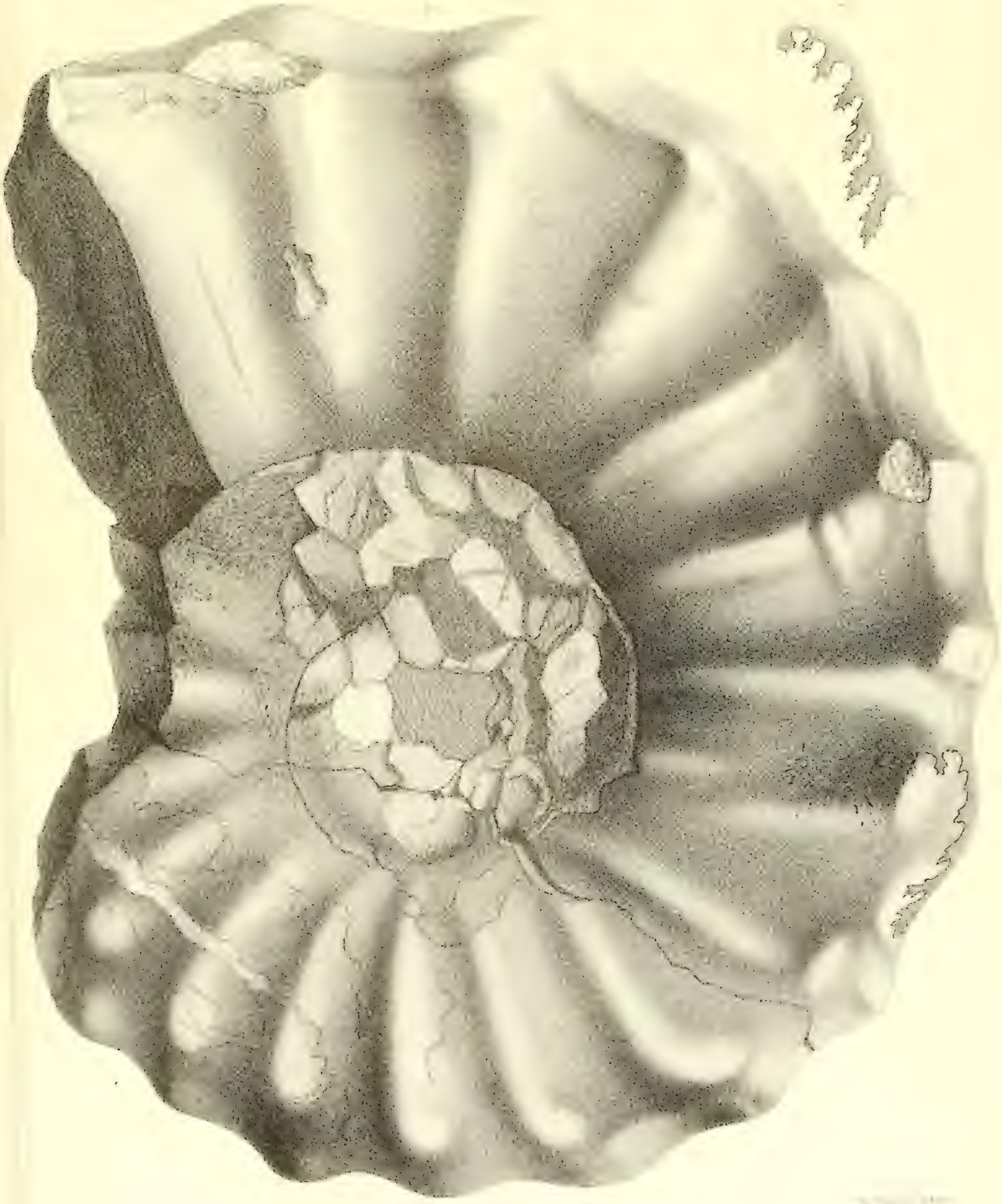
Tafel-Erklärung.

Tafel XXVIII.

Fig. 1 a b. *Acanthoceras Rhotomagense* Brongn. sp. pag. 233.

a. Ansicht von der Seite in natürlicher Grösse gezeichnet. b. Externlobus.

Das Original stammt aus dem turonen Grünsandstein von Michelob bei Saatz und befindet sich im Museum des geologischen Institutes der k. k. deutschen polytechnischen Hochschule in Prag.



Tafel-Erklärung.

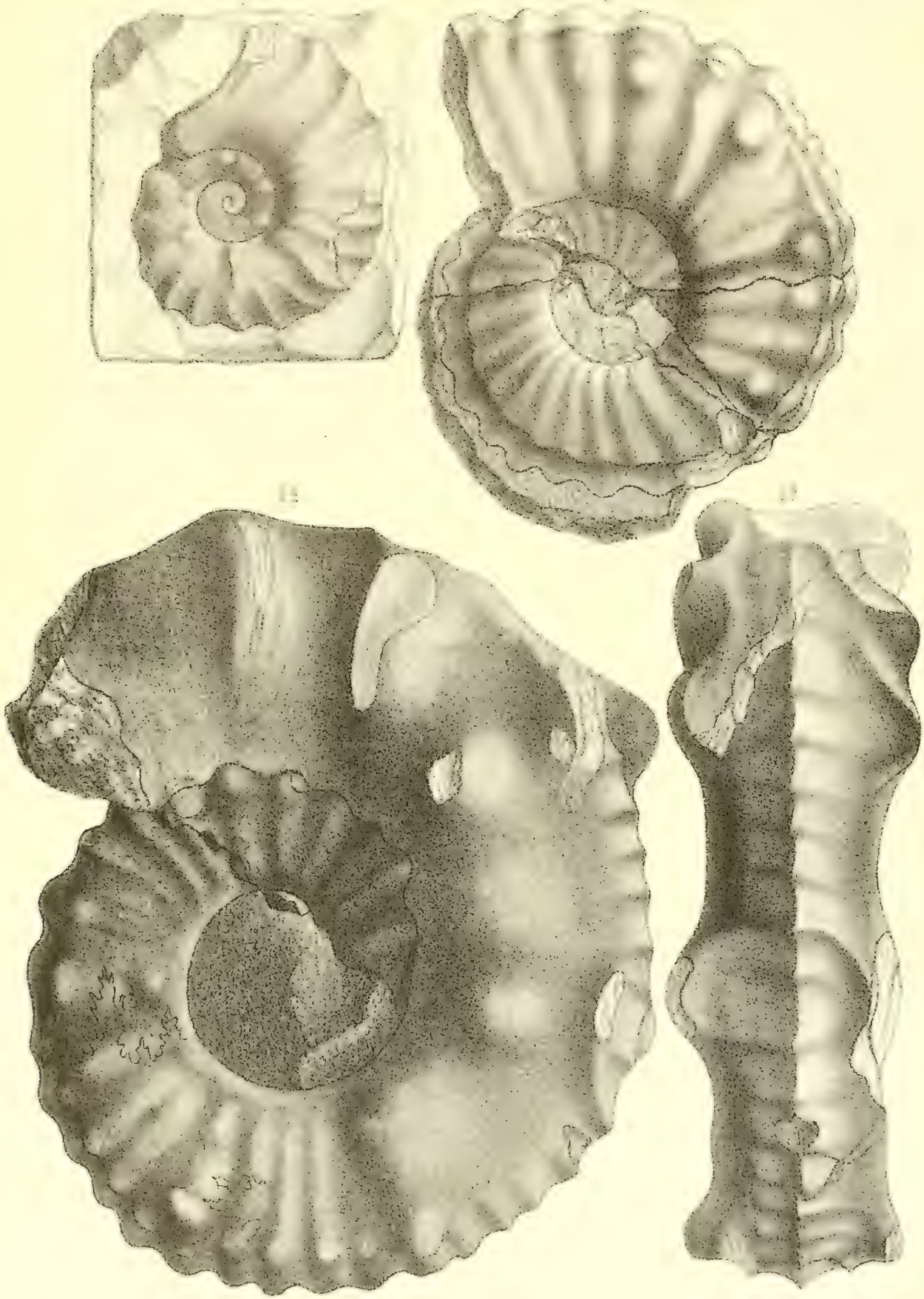
Tafel XXIX.

Fig. 1. *Pachydiscus juvencus* Laube und Bruder. pag. 236.
Ansicht von der Seite, in natürlicher Grösse gezeichnet.

Fig. 2 a b. *Acanthoceras Schlüterianum* Laube und Bruder. pag. 236.
a. Ansicht von der Seite. b. Dasselbe Exemplar gegen die Externseite gesehen. Natürliche Grösse.

Fig. 3. Desgleichen. Innere Windungen eines grösseren Exemplares durch Abwickeln der jüngeren Umgänge erhalten, in natürlicher Grösse dargestellt.

Sämmtliche Exemplare stammen aus dem turonen Grobkalke des Weissen Berges bei Prag, und befinden sich im Museum des geologischen Institutes der k. k. deutschen Carl-Ferdinands-Universität in Prag.



Bruder, ad nat. del.

Fig. 2 [illegible] juvencus, [illegible] Lange u. Bruder

4819
Feb. 24, 188-

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

E. Beyrich, Freih. von Fritsch, M. Neumayr, Ferd. Römer und W. Waagen

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Dreiunddreissigster Band.

Erste bis dritte Lieferung.

Inhalt:

Rothpletz, A., Geologisch-palaeontologische Monographie der Vilser Alpen, mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik (S. 1—180, Taf. I—XVII).

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1886.

Ausgegeben im Dezember 1886.

Ankündigung.

Vom XXXII. Bande an ist die **Palaeontographica** aus dem Besitze von THEODOR FISCHER in Cassel in unterzeichneten Verlag, nebst sämmtlichen Vorräthen der früheren Bände, welche nur noch von mir zu beziehen sind, übergegangen.

Es wird jedes Jahr **ein** Band mit ca. 30 Tafeln und dem entsprechenden Text ausgegeben. Der Preis pro Band ist für die regelmässigen Abnehmer auf

Sechzig Mark (M. 60.—)

festgesetzt.

Für die Mitglieder der Deutschen Geologischen Gesellschaft bleibt bei direktem Bezug von der Verlagshandlung der bisherige Preis in Kraft.

Der Eintritt in das Abonnement kann jeder Zeit bei Beginn eines Bandes der Palaeontographica geschehen.

Die Herren Autoren erhalten 25 Frei-Exemplare ihrer Abhandlungen, weitere Exemplare gegen Vergütung der Herstellungskosten.

Stuttgart, den 1. December 1886.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung
(E. Koch).

4819
June 14, '88

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

E. Beyrich, Freih. von Fritsch, M. Neumayr, Ferd. Römer und W. Waagen

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Dreiunddreissigster Band.

Vierte bis sechste Lieferung.

Inhalt:

Schmalhausen, J., Ueber tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtorma am Fusse des Altaigebirges (S. 181—216. Taf. XVIII—XXII).

Laube, Gustav C., und Georg Bruder, Ammoniten der böhmischen Kreide (S. 217—239. Taf. XXIII—XXIX).

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1887.

Ausgegeben im Mai 1887.

Ankündigung.

Vom XXXII. Bande an sind die **Palaeontographica** aus dem Besitze von THEODOR FISCHER in Cassel in unterzeichneten Verlag, nebst sämmtlichen Vorräthen der früheren Bände, welche nur noch von mir zu beziehen sind, übergegangen.

Es wird jedes Jahr ein Band mit ca. 30 Tafeln und dem entsprechenden Text ausgegeben. Der Preis pro Band ist für die regelmässigen Abnehmer auf

Sechzig Mark (M. 60.—)

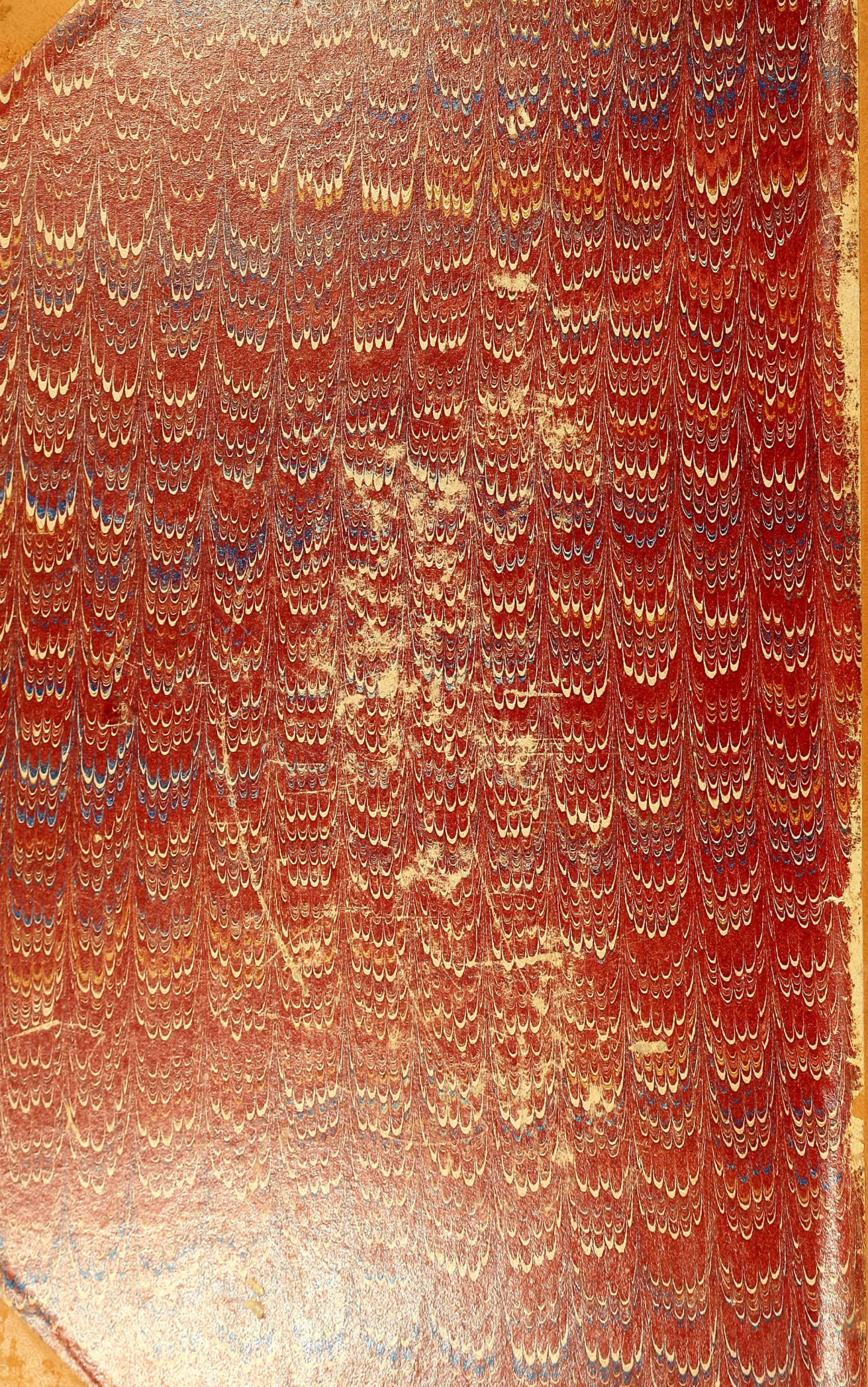
festgesetzt.

Für die Mitglieder der Deutschen Geologischen Gesellschaft bleibt bei directem Bezug von der Verlagshandlung der bisherige Preis in Kraft.

Der Eintritt in das Abonnement kann jeder Zeit bei Beginn eines Bandes der Palaeontographica geschehen.

Die Herren Autoren erhalten 25 Frei-Exemplare ihrer Abhandlungen, weitere Exemplare gegen Vergütung der Herstellungskosten.

Stuttgart, den 1. April 1887.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung
(E. Koch).

ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 114 276 629